

# FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR RUNDFUNKTECHNIKER · FUNKSCHAU DES MONATS · MAGAZIN FÜR DEN BASTLER

13. JAHRGANG  
JULI 1940, NR. 7

EINZELPREIS

**30**

P F E N N I G



## *Aus dem Inhalt:*

Der Drehkondensator im Superhet

Antennen-Verstärker oder nicht?

Aus der Schaltungstechnik der Kraftwagenempfänger

### *Neue Funkschau-*

*Bauanleitungen:* Netzanodengeräte für Koffer- u. Batterieempfänger

**Die Schaltung:** Gegentaktchaltung des Siemens-Kammermulikgerätes IV

Die „Kartei für Funktechnik“

„Radio Roma“, der neue italienische Volksempfänger

Was ist Magnetismus? Eine neue Aufsatzreihe der FUNKSCHAU

Das Meßgerät: Ein Prüfgenerator für den Empfänger-Abgleich - ohne Abstimmgriff - Ein Beitrag zur Universalmeßbrücke

Deutsche Rundfunklender für das Ausland

Schliche und Kniffe

Technischer Schallplattenbrief



Die Übermikroskopie ist die Schwelger-Wissenschaft des Fernsehens. Beide bedienen sich elektronenoptischer Anordnungen, beide machen in ihrer praktischen Auswirkung von Meilerleitungen der Hochvakuumtechnik Gebrauch. Unser Bild zeigt das neue Siemens-Übermikroskop nach Ruska und v. Borries; wir erkennen die Vakuumröhre, in der der elektronenoptische Strahlengang verläuft, und sehen, wie die Bilder von zwei oder drei Beobachtern gleichzeitig betrachtet werden können, und zwar in 4000- bis 40000-facher Vergrößerung. (Werkbild)

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

# FUNKSCHAU-Leserdienst

Kennwort: *Magnetfeld*

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Beziehern der FUNKSCHAU kostenlos bzw. gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung. Er hat die Aufgabe, die Leler der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer funkttechnischen Arbeit zu unterstützen und ist so ein wesentlicher Bestandteil unserer Zeitschrift. Bei jeder Inanspruchnahme des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist das Kennwort des neuesten FUNKSCHAU-Hefes anzugeben. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

**Funkttechnischer Briefkasten.** Funktechnische Auskünfte jeder Art werden brieflich erteilt, ein Teil der Auskünfte wird in der FUNKSCHAU abgedruckt. Anfragen kurz und klar fassen und laufend nummerieren! Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Bauplänen und die Durchführung von Berechnungsgängen ist **nicht** möglich. Anfragen sind 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Unkostenbeitrag beizufügen.

**Stücklisten für Bauanleitungen,** die in der FUNKSCHAU erscheinen, stehen den Lesern gegen 12 Pfennig Rückporto kostenlos zur Verfügung. Sie enthalten die genauen Typenbezeichnungen und die Herstellerfirmen der Spezialteile.

**Bezugsquellen-Angaben** für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Neuerungen an Einzelteilen, Geräten, Werkzeugen, Meßgeräten usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht. Aber auch für alle anderen Erzeugnisse, die in der FUNKSCHAU nicht erwähnt wurden, steht unseren Lesern unsere Bezugsquellen-Auskunft zur Verfügung.

**Literatur-Auskunft.** Über bestimmte interessierende Themen weisen wir gegen 12 Pfennig Rückporto Literatur nach.

**Plattenkritik.** Selbst aufgenommene Schallplatten, die z. B. irgendwelche Mängel aufweisen, werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leler eine Möglichkeit zu geben, die Mängel abzutellen. Selbstaufgenommene Schallplatten, die beurteilt werden

Bitte geben Sie den ausführlichen Ablender leserlich, am besten in Druckbuchstaben, am Kopf Ihres Schreibens an, nicht nur auf dem Umschlag. Noch immer müssen wir fast täglich Zuschriften unbeantwortet lassen, weil die Anschrift fehlt oder beim besten Willen nicht zu entziffern ist.

ollen, sind in einer haltbaren Verpackung, die sich auch zur Rückleitung eignet, unter Beifügung eines Unkostenbeitrages von 1 Mark einzulenden. Der Leler erhält seine Platte mit einer ausführlichen schriftlichen Beurteilung zurück.

**Sprechbriefverkehr.** Jeder Leler, der mit anderen Lesern Sprechbriefverkehr wünscht, teilt seine Anschrift unter gleichzeitiger Bekanngabe seiner Anlage (Stichworte) der Schriftleitung mit, die die Anschriften von Zeit zu Zeit kostenlos veröffentlicht. Die erste Liste erschien in Nr. 2.

**Wer hat? Wer braucht?** Vermittlung brachliegender Einzel- und Zubehörtteile durch Veröffentlichung in der FUNKSCHAU und direkte Benachrichtigung gegen 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

**FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung** für die Nutzbarmachung gebrauchsfähiger Röhren für solche Leler, die die betreffenden Röhren im Handel nicht erhalten können. 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

Die Anschrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist: **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.**

**Bestellungen** auf frühere Hefte der FUNKSCHAU, auf laufenden Bezug, auf Baupläne und Bücher finden an den **FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luitlenstraße 17,** zu richten. Einzahlungen auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). - Frühere Hefte der FUNKSCHAU werden jederzeit gegen 15 Pfennig - ab Heft 1/1940 gegen 30 Pfennig - zuzüglich 4 bzw. 8 Pfennig Porto nachgeliefert. Einen Prospekt über FUNKSCHAU-Bücher und Baupläne senden wir auf Anforderung gern zu.

Den zum Wehrdienst einberufenen Lesern der FUNKSCHAU steht der FUNKSCHAU-Leserdienst **kostenlos**, also ohne die Einleitung von Unkostenbeitrag oder Rückporto, zur Verfügung.

## Wer hat? Wer braucht?

Vermittlung von Einzelteilen, Zubehör, Geräten usw. für FUNKSCHAU-Leler

Der größte Teil der gemeldeten Gefuche und Angebote wird brieflich vermittelt, eine Auswahl wird in jedem Heft abgedruckt. Die Anschriften für die nachstehend veröffentlichten Teile stehen unseren Lesern gegen 12 Pfg. Rückporto unter Angabe der Kennziffer zur Verfügung. Alle

Zuschriften zu der Rubrik Wer hat? Wer braucht? sind an die **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8** zu richten. Jeder Zuschrift ist eine 12-Pfg.-Briefmarke beizufügen.

**Wichtig!** Jeder Leler, der die Rubrik „Wer hat? Wer braucht?“ in Anspruch nimmt, verpflichtet sich damit, der Schriftleitung sofort Nachricht zu geben, sobald das angebotene Teil verkauft ist bzw. das Gefuch seine Erledigung gefunden hat.

### GESUCHE:

#### Drehkondensatoren und Skalen

27. 150-cm-Trolit-Drehkondensator (Lücke-Pikkolo)
28. Vertikalalkala für 3 Wellenbereiche oder Siemens-Schnellgangalkala

#### Spulen

29. Luftspule Budich 1,2 H/WD
30. Saugkreis Siemens oder Görler

#### Widerstände, Regler

31. Doppel-Potentiom. 2x0,5 M $\Omega$  linear, Schleifer kolliert (NSF 855)

#### Kondensatoren

32. Elektrolytkondensator 16-32  $\mu$ F/450-500 Volt, desgl. 50-100  $\mu$ F/25 Volt

#### Netz- und NF-Übertrager und -Drosseln

33. Gegentakt-Zwischenstufentransf. 1:3,5, Körting 28368; Gegentakt-Ausgangstransf. 6 u. 2000  $\Omega$ , Körting 28578; Drosselspule Budich DK 1; Netztransformator Budich N 333
34. NF-Drossel 1,0 bis 1,5 Hy (ohne Gleichstrombelastung)
35. NF-Leistungstransf., prim. 3,5, 7 und 10 k $\Omega$ , 75 mA (EL 12); sek. 140/150  $\Omega$ , 4,5 bis 8 Watt

#### Mikrophone

36. Mikrophon
37. Kohlemikrophon in Ring, mit od. ohne Ständer, mit Übertrager 1:8 bis 1:20
38. Kondensator-Mikrophonkapsel oder Kondensatormikrophon

#### Schallplattengeräte

39. Tonabnehmer TO 1001 b (ohne Transformator)
40. Grawor-Kristall-Tonabnehmer; Grawor-Schneid-dose; Dralowid-Mikrophon; zweiflutiger Vorverstärker; Überblender und Mischpult zum Abspielen
41. Phono-Schatulle oder -Chassis
42. Plattenschneider mit niederohm. Dose u. Anpassungstransf., prim. 3,5 und 7 k $\Omega$ , ohne Schneidemotor, mit Kennrillenschneider

#### Stromverorgungsgeräte

43. Wechselrichter
44. Wechselrichter zum Anschluß an 6 Volt; sek. 250 V, 60 mA
45. Netzgleichrichter mit 4004 zum Betrieb eines groß. Gleichstromempfäng. an Wechselstrom

#### Meßgeräte

46. Kathodenstrahlröhre DG 7/1; Philips-Gastriode
47. 2 Kathodenstrahlröhren bis 180 mm Schirmdurchmesser

#### Verchiedenes

48. Experimentierempfänger, 1 bis 2 Röhren, Batterie oder Gleichstrom, zum Erproben verschiedener Schaltungen
49. Bauplan 140 W (Vorkämpfer-Super)

### ANGEBOTE:

#### Drehkondensatoren und Skalen

129. Kurzwellen-Calit-Drehkondens. 125 cm (Undy)
130. Noris-Plutlichtalkala
131. Zweifach-Drehkondens. NSF 395/2
132. Dreifach-Drehkondens. Bofch RMKO 5/1
133. Drehkondensator 3x500 cm
134. KW-Drehkondensator 25 cm
135. Dreifach-Drehkondensator Siemens

#### Spulen

136. HF-Transform. Görler F 144,
137. 2 ZF-Bandfilter Görler F 157 a; 1 Oszillator 442 kHz, Görler F 178; HF-Bandfilter Görler F 172
138. HF-Transform. Görler F 173; ZF-Transform. 442 kHz, Görler F 153; Görler-Antenne F 124
139. KW-Drossel Görler F 23; Frequenz-Drossel Allei m/1
140. 4 Universal-Transformator Ake T 235, 20-50, 200-600, 800-2000 m
141. ZF-Bandfilter Görler F 158
142. Oszill. Siemens 183 452; je 1 ZF-Bandfilter Siemens BR 1 und BR 2

#### Widerstände, Regler

143. Potentiometer 50 k $\Omega$  log.
144. Potentiometer Dralowid PD 1
145. Queckfilberregler mit Deckelschalter 25 k $\Omega$ , Dralowid; 3 Rotofile 1030, 2000 und 2000  $\Omega$ ; 2 Polywatt-Widerstände 0,5 u. 1 M $\Omega$ ; Preh-Hochampere-Widerstand z. Abgleich v. Gegentaktstufen 1  $\Omega$ , 50 Watt (Potentiometer)

#### Kondensatoren

146. Elektrolytkondensator 8  $\mu$ F, 500 Volt
147. 2 Blockkondens. je 8  $\mu$ F; 1 Mehrfachkondens. 5x1  $\mu$ F und 2x0,1  $\mu$ F
148. 2 Kombinationsblocks 0,5, 0,5, 1, 1, 1, 2, 3  $\mu$ F, 700 Volt

#### Netz- und NF-Übertrager und -Drosseln

150. NF-Drossel 15 Hy, Görler AKT 125
151. Gegentakt-Ausgangstransformator Görler P 40; Gegentakt-Eingangstransformator Görler P 13
152. Gegentakt-Transf. Körting FTM 24/17 Nr. 4021, 1:6; Gegentakt-Ausgangstransform. Körting 22 a/25 Nr. 29327, f. 2x604, 5 u. 2000  $\Omega$ ; Tonbanddrossel Görler D 125; Klangreglerdrossel Görler F 119
153. Netztransf. Budich-Amateur, 2x250 V, 2 Heizwicklungen; Netzdroffel 2x30 H Budich
154. Netztransf. Budich N 37, 2x350 V, 150 mA, Heizwickl. 4/2, 4/1, 4/1; 4/3; Ausgangstransf. Görler P 40; Netzdroffel Weilo 150 mA
155. Netztransf. Budich N 333; Netztransf. 2x300 V, 100 mA, 4 V/6 A, 4 V/2 A; Netz-Doppeldrossel 2x100 mA, Körting; Ausgangstransform. Budich-Fenit
157. Budich-Netztransf. N 79 2x300 V, 75 mA; Netzdroffel Ergo 1055
158. Gegentakt-Ausgangstransformator Görler P 40; Gegentakt-Eingangstransformator Görler P 13
159. 2 NF-Netztransformatoren 1:4
160. Klangregler Görler Nr. 4077

162. Gegentakt-Ausgangstransf. für AD1 Görler V 127 A; je 1 Gegentakt-Eingangstransform. Körting Nr. 267, 1:1 u. 1:6; Gegentakt-Zwischentransformator Körting Nr. 30 800, 1:4 u. 1:20; Gegentakt-Ausgangstransf. Körting Nr. 792, 2x604 und AD1; Gegentakt-Ausgangstransformator Körting Nr. 30 803, 1:1; Budich-Netztransf. Nv 464 N; 2 Netzdroffeln Görler D 27 A, 175 mA, 175  $\Omega$
163. Netz-Doppeldrossel; 2 Budich-Konzert-Transformatoren Gegentakt
164. Netztransform. Görler N 29 B; Netztransform. Görler N 104 A; Ausgangstransf. Görler V 84; je 1 Netzdroffel Engel, 40, 50, 75 mA

#### Lautsprecher

165. Dyn. Lautsprecher Domette m. Fremderreg. und Ausgangstransformator
166. Großlautsprecher-System Modell Stadion, Schwingspule defekt
167. Perm.-dyn. Lautsprecher GPM 377 (4 Watt)

#### Mikrophone

168. Batel-Kondensatormikrophon Haga KM 08 m. Schwanenhals

#### Schallplattengeräte

169. Schneidemotor Allstrom
  170. Vorschubeinrichtung für Schallplattenaufn. ohne Schneid-dose
  171. Tonabn. TO 1001 mit Transf.; Allstrom-Schallplattenaufn. Dual Nr. 50 für Wiedergabe; schwer. gußeisern. plangedreht. Plattenteller m. Gummidecke f. Schneidzwecke; Gummiplatte zum Abspielen von Platten auf Scheidsteller
  173. Loewe-Tonabnehmer
  174. Plattenlaufwerk für Wechselstrom
- #### Stromverorgungsgeräte
175. Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer 220/150 Volt, 10 Amp., mit Kugellagern
  176. je 1 Philips-Wechselrichter 110 und 220 Volt
  177. Wechselrichter Kuhnke, 110 V Gleichstrom, 220 V Wechselstrom, 70 Watt
  178. Teile für Vibro-Voratz TG 70/1: 1 Zerhacker NSF 92/HT einchl. Vorhaltwiderstände 2 k $\Omega$ , 2 W und 4 k $\Omega$ , 4 W; Kombinationsblock Nr. 160 NSF; desgl. Nr. 161 NSF

#### Meßgeräte

179. Stabilisator; 2 Glättungsröhren 150 DA; Thyatron
180. Einbau-Drehspul-Voltmeter 6/120 Volt
181. Einbau-Amperemeter 0-5 Amp. auf Porzellansockel 65x65 mm; Einbau-Voltmeter 0-6 V Gleichf., Weicheisenstrom., 45 mm Durchmesser

#### Verchiedenes

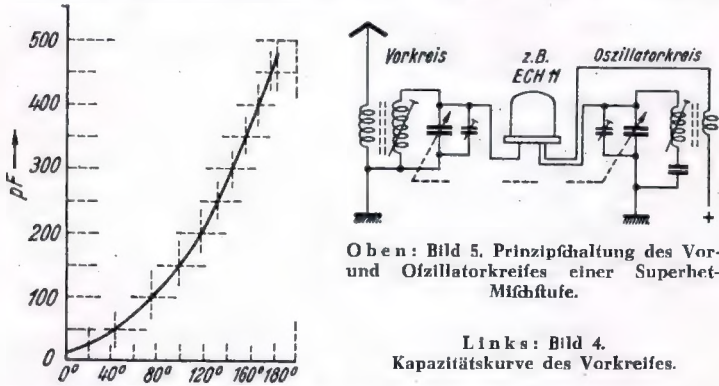
182. Netzstufe mit Röhre RV 218 (Körting)
183. Volksempfänger VE 301
184. Empfänger Radione R 2, 7 Kreise, 6 Röhren, Modell 1940; Empfänger Wandgerüst f. Allstrom m. perm.-dyn. Lautsprecher GPM 366
185. 2 Kofferakkumulatoren 2 Volt
186. 2 Spezialraffenschalter Preh 18 Stufen mit Kugelraffung
187. Allei-Gitterkappe mit Sinepertleitung; Allei-Frequenz-Schalter 2x4; Allei-Schalter 1x6

für 1600 kHz Vorkreis  $C = \left( \frac{1}{2 \pi \cdot 1600000} \right)^2 \cdot 0,0002 = 50 \text{ pF}$

Analog für den Ofzillatorkreis:

bei 968 kHz  $C = 319 \text{ pF}$  bei 2068 kHz  $C = 70 \text{ pF}$ .

Der kleinste errechnete Wert beträgt 50 pF und gilt für den Vorkreis, wenn wir einen Sender mit der Frequenz von 1600 kHz hören wollen. Hieraus ergibt sich zwangsläufig die maximale Anfangskapazität unseres Drehkondensators. Wir brauchen lediglich von 50 pF die ermittelten 35 pF abzuziehen und erhalten: 15 pF. Welcher günstiger Wert aber bereits heute bei einem in Serienfertigung hergestellten Zweigang-Drehkondensator, den Bild 2 und 3 zeigen, erreicht werden kann, erfahren wir aus den technischen Angaben, die eine Anfangskapazität  $C_A \leq 10,5 \text{ pF}$  garantieren.



O b e n : Bild 5. Prinzipschaltung des Vorkreis- und Ofzillatorkreises einer Superhet-Mischstufe.

L i n k s : Bild 4. Kapazitätskurve des Vorkreises.

Den erforderlichen Endwert des Kondensators ermitteln wir auf die gleiche Weise. Es genügt, von 508 pF 35 pF abzuziehen, um den gefuchten Wert 473 pF zu erhalten. Wird diese Kapazität erreicht, so können wir gerade noch auf 500 kHz abstimmen. Ergänzend sei bemerkt, daß für den abgebildeten Drehkondensator als Endwert 477 pF angegeben wird.

Anders liegen die Verhältnisse beim Ofzillatorkreis. Dessen Anfangskapazität muß für unseren Fall bei 70 pF liegen; ein Wert, der mit Hilfe des kleinen Abgleichkondensators leicht erreicht werden kann.

Den Endwert von 319 pF für das Ofzillatorkreispaket könnte man nun durch einen besonderen Plattenschnitt und durch eine geringere Anzahl von Segmenten erreichen. Dieser Weg wird aber in der Praxis nicht bestritten, da man im Interesse einer möglichst wirtschaftlichen Fertigung beide Pakete praktisch gleich macht und die notwendige kleinere Endkapazität von 319 pF gegenüber 477 pF durch Serienschaltung eines genau errechneten Festkondensators mit der Ofzillatorkreis-Spule herstellt.

Die beiden Geraden, die in Bild 1 dargestellt sind und die die Abhängigkeit der Schwingkreisfrequenz von Drehwinkel  $\alpha$  des Zweigang-Kondensators sowohl für den Vorkreis wie Ofzillatorkreis zeigen, setzen einen idealen Plattenschnitt, der in der Praxis nicht erreicht werden kann, voraus. Bezogen auf die Kapazitäts-

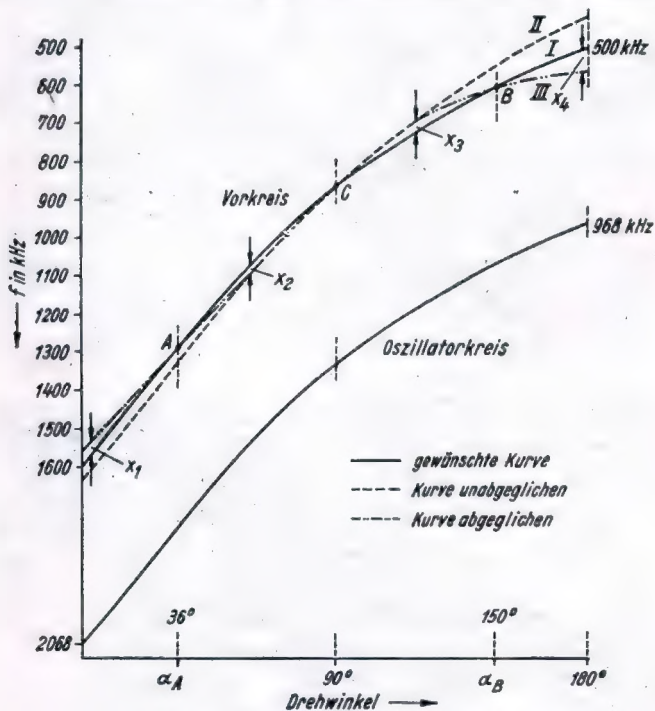
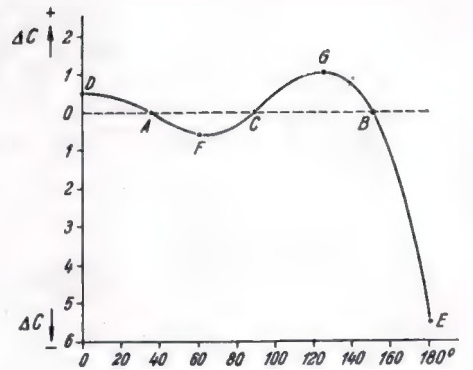


Bild 6. Korrektur des Vorkreises.

Bild 7. Ausgleichskurve des Vorkreises.



Werkaufnahmen (2) und Zeichnungen vom Verfaßer (3).

veränderung unseres Drehkondensators würde dies, entsprechend unserer Formel 1, bedeuten, daß die Kapazitätzunahme quadratisch mit der Winkleinheit erfolgt. Man kommt diesem Idealzustand heute sehr nahe und muß nur verhältnismäßig geringe Abweichungen in Kauf nehmen (Bild 4). Diese äußern sich in einer leichten Zufammenrängung der Stationen im Frequenzbereich zwischen 1200 und 1600 kHz.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist aber der log. Gleichlauf beider Kondensatorpakete. Hierunter versteht man die Genauigkeit, mit der bei jedem Winkel  $\alpha$  die notwendigen Kapazitätswerte erreicht werden. Zum Beispiel Anfangsstellung  $0^\circ$ : 50 pF Vorkreis, 70 pF Ofzillatorkreis, Endstellung  $180^\circ$ : 473 pF Vorkreis und 319 pF Ofzillatorkreis. Abweichungen von diesen Werten entstehen teilweise durch die Toleranzen, die auch bei der sorgfältigsten Fabrikation zugestanden werden müssen, und durch die Verschiedenartigkeit der Vorkreis- und Ofzillatorkreis-Schaltung (Bild 5).

Eine Korrektur dieser Abweichungen ist unbedingt erforderlich, da sonst Empfindlichkeit und Trennschärfe des Gerätes sehr schlecht liegen. Man schaltet zu diesem Zweck dem Plattenschnitt des Vorkreises wie des Ofzillatorkreises je einen kleinen Drehkondensator (Abgleichtrimmer) parallel und sorgt außerdem dafür, daß die Induktivität der Spulen durch Verschieben eines Eisenkernes in gewissen Grenzen verändert werden kann. Die bewußte Ausnutzung dieser Hilfsmittel nennt man Abgleich. Sie dürfen aber nicht wahllos bei irgendeiner Stellung des Drehkondensators angewandt werden, sondern nur an genau festgelegten Punkten (A und B). Wo diese prinzipiell liegen, zeigt am anschaulichsten Bild 6. Wir sehen, daß die ideale Kurve I nicht erreicht werden kann. Wir erhalten zunächst Kurve II, aus der deutlich hervorgeht, daß links von C eine zu große, rechts von C eine zu kleine Zwischenfrequenz entsteht. Lediglich in Punkt C selbst wird der Wert 468 kHz und damit die richtige Trennschärfe und Empfindlichkeit erreicht.

Eine Erweiterung auf drei Punkte (A, B, C) und damit eine wesentliche Verbesserung über den ganzen Bereich erreicht man durch den Abgleich. Zu diesem Zweck bringen wir den Drehkondensator in die Stellung  $\alpha_B$  und verändern die Induktivität der Spule durch Verschieben des Eisenkernes so lange, bis wir Punkt B und damit ein Maximum erreichen. Dieser Punkt ist gleichwertig mit C und entspricht genau der Zwischenfrequenz von 468 kHz.

Eine Veränderung des Abgleichtrimmers in der Stellung  $\alpha_B$  wäre ohne Einfluß, da dessen Kapazität sehr klein gehalten werden muß, gegenüber der Gesamtkapazität des Drehkondensators. Wir drehen daher unseren Kondensator bis zum Winkel  $\alpha_A$  und variieren jetzt unseren Abgleichtrimmer so lange, bis unsere Kurve den Punkt A schneidet und mit der Kurve I zusammenfällt. In der gleichen Weise verfahren wir in der Stellung  $\alpha_B$ , nur daß wir hier den Eisenkern so lange verschieben, bis eine Übereinstimmung in Punkt B erreicht ist. Nun empfiehlt es sich, nochmals eine Korrektur in der Stellung  $\alpha_A$  vorzunehmen, da hier bereits eine kleine Kapazitätsänderung am Trimmer eine verhältnismäßig große Frequenzänderung hervorruft. Ganz allgemein gilt die Beziehung, daß bei großem „C“ und kleinem „L“ die Induktivität (L) beim Abgleich verändert werden muß, bei großem „L“ und kleinem „C“ die Kapazität (Abgleichtrimmer).

Durch den Abgleich war es uns möglich, bereits eine ganz wesentliche Verbesserung und Annäherung an die Kurve I zu erzielen. Die noch vorhandenen kleineren Abweichungen (Strecken „x“, Bild 6) können noch durch einen geschickten Plattenschnitt des Vorkreis-Paketes weiter gemindert werden. Man formt die Platten derart, daß in Stellung  $x_1$  die Kapazität etwas kleiner, in  $x_2$  größer, in  $x_3$  wieder kleiner und schließlich in  $x_4$  wieder etwas größer ist, als vergleichsweise der Ofzillatorkondensator ohne Berücksichtigung der Serienkapazität.

Stellen wir uns diese gewünschten Abweichungen graphisch vor, so erhalten wir nachfolgende Kurve, die folgen. Ausgleichskurve des Vorkreises (Bild 7).

Sie zeigt deutlich, daß die Abweichung im Punkt D zum Ausgleich von  $x_1$  dient, F für  $x_2$ , G für  $x_3$  und E für  $x_4$ . Dadurch wird die in Bild 6 dargestellte korrigierte Kurve III der Kurve I noch ähnlicher. Die jetzt noch vorhandenen Abweichungen sind so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

Nun haben wir Gewähr, daß das Gerät über die ganze Skala ein Optimum an Empfindlichkeit und Trennschärfe aufweist und in jeder Zeigerstellung durch die Mischung eine Zwischenfrequenz von 468 kHz erzeugt wird. Selbstverständlich treffen die angestellten Überlegungen in gleichem Sinne für den Kurz- und Langwellenbereich zu, in denen ebenfalls ein Abgleich, wie beschrieben, durchgeführt wird.

An die elektrische Genauigkeit der Kondensatoren müssen außerordentliche Anforderungen gestellt werden, denn der Verbraucher verlangt selbst bei großen Stückzahlen die Einhaltung der angegebenen Kapazitätswerte in engen Toleranzen. Abgehen von einer bis ins kleinste ausgearbeiteten Serienfertigung sind in erster Linie die Meß- und Abgleichbrücken hierfür verantwortlich. Man arbeitet darum heute in fast allen Fällen mit der Überlagerungsmeßbrücke, deren Wirkungsweise darauf beruht, daß der abzugleichende Kondensator mit einer Spule einen Abstimmkreis bildet, dessen Schwingungen einem zweiten Abstimmkreis

überlagert werden, der sich aus genau der gleichen Spule und dem Normkondensator zusammensetzt. Sobald keine Interferenzschwingungen, die optisch und akustisch angezeigt werden, mehr auftreten, sind die beiden Kondensatoren bei dem gerade eingestellten Drehwinkel gleich. Dieses Verfahren arbeitet außerordentlich genau und die Brücke selbst besitzt bei sorgfältigem Aufbau nur ca.  $\pm 0,2\%$  Toleranz. Hinzu kommen die Schwankungen der Kapazitätswerte, die bei dem eingangs erwähnten Drehkondensator einer deutschen Großfirma im Maximum nur  $\pm 0,3\%$  betragen. Dieser Kondensator variiert daher im ungünstigsten Falle in feinen Werten um  $\pm 0,5\%$  und weist damit eine außerordentlich hohe Genauigkeit auf.

Große Verwindungsfestigkeit, hochwertige keramische Isolation, kleine räumliche Ausmaße und leichte Montage sind Forderungen, die heute mit Recht gestellt und von einer neuzeitlichen Konstruktion auch voll und ganz erfüllt werden.

Dipl.-Ing. E. Billeter.

## Antennen-Verstärker oder nicht?

Der Aufsatz dürfte u. a. für diejenigen unserer Leser von besonderem Interesse sein, die sich mit Plänen zur Modernisierung ihres Empfängers tragen.

Die sogenannten Antennen-Verstärker sind ihrem Wesen nach Hochfrequenzverstärker und vor allem im Zusammenhang mit den verschiedensten Konstruktionsarten der Gemeinschafts-Antennen bekannt geworden. Diese Verstärker sind derart bemessen, daß sie das ganze in Betracht kommende Frequenzband von 150 bis 1500 kHz annähernd gleichmäßig durchlassen. Es fällt ihnen die Aufgabe zu, alle nachgeschalteten Empfänger mit unter allen Umständen ausreichenden Hochfrequenzspannungen zu versorgen. Um ein „Durchschlagen“ etwa vorhandener starker Orts- oder Bezirksender zu verhüten, sind entsprechende Sperrkreise vorsehen, die bei der Aufstellung des Verstärkers einmal genau abgestimmt werden.

Es ist nun hier und da der Gedanke aufgetaucht, die Fernempfangsleistung älterer bzw. kleinerer Empfänger dadurch zu steigern, daß man ihnen gleichfalls einen Antennen-Verstärker vorschalte. In diesem Zusammenhang sind auch entsprechende Bauanleitungen in den verschiedensten Zeitschriften erschienen. Dabei befinden die beschriebenen Verstärker durchweg in der Hauptsache aus einer Röhre, deren Betriebsspannungen und -ströme — wenn zugänglich — dem bereits vorhandenen Empfänger entnommen wurden. Auf den jeweils zu empfangenden Sender abzustimmende Schwingungskreise waren nicht vorgegeben, sondern zwischen Antenne und Gitterkreis der benutzten Röhre lag lediglich eine Stehkreise, die derart bemessen war, daß sie fast ausschließlich nur alle zwischen 150 und 1500 kHz liegenden Frequenzen durchließ, während niedrigere und höhere Frequenzen unterdrückt werden. Da Siebketten dieser Art im Zusammenhang mit dem sogenannten Einbereich-Super, wo sie ja gleichfalls den Eingangskreis bilden, seit längerer Zeit im Handel sind und ihr einfacher Aufbau einen niedrigen Preis ergibt, so wurde der ganze Verstärker recht billig. Dieser Umstand und der Wunsch vieler Funkfreunde, die für den Fernempfang wichtige Empfindlichkeit ihrer Empfänger zu erhöhen, führten dazu, daß solche Verstärker sehr oft nachgebaut wurden. Leider dürfte eine mehr oder minder große Enttäuschung vielfach die Folge der Benutzung eines solchen Verstärkers gewesen sein. Nachstehend sollen daher die Gründe für diesen „Mißerfolg“ näher betrachtet und weiter Angaben gemacht werden, unter welchen Voraussetzungen der Anwendung eines solchen vorgelegten und nicht abgestimmten Verstärkers ein Erfolg beschieden sein wird.

Der Denkfehler, den man bei der Schaffung der erwähnten Baubeschreibung beging, ist darin zu erblicken, daß man den Punkt „Trennschärfe“ nicht berücksichtigte. Im allgemeinen sind nämlich bei den Empfängern folgende Zusammenhänge gegeben: Es ist durchaus ungewöhnlich, mehr als zwei Abstimmkreise (d. h. also ein Bandfilter) vor einer Röhre anzuordnen. Sind also z. B. überhaupt nur zwei Abstimmkreise in Form eines Bandfilters vorhanden, dann wird stets unmittelbar darauf der Empfangsrichtiger folgen. Dagegen sind zwei Röhren (Hochfrequenzverstärker und Empfangsrichtiger) gegeben, wenn entweder zwei einzelne Abstimmkreise oder ein einfacher Kreis und ein Bandfilter bzw. nur zwei Bandfilter vorhanden sind. Diese verschiedenen Möglichkeiten sind durchaus bekannt.

Das höchste sind also in der Tat zwei Abstimmkreise vor einer Röhre. Dabei sind dann fast immer die durch die jeweilige Hochfrequenzverstärkung usw. erhaltene Empfindlichkeit und die in der Hauptsache durch die Zahl der vorhandenen Abstimmkreise bedingte Trennschärfe einander derart angegliedert, daß man — vom etwa vorhandenen Orts- oder Bezirksender abgesehen — die empfangenen Sender noch gut voneinander trennen kann. Im ganz besonderen Maße wird dies stets in den Fällen zutreffen, wo im Gerät ein selbsttätiger Schwundausgleich vorgehen ist, da durch die Schwundregelspannung wohl die Verstärkungsziffer (letzten Endes also die Empfindlichkeit) gelenkt wird, die Trennschärfe jedoch voll erhalten bleibt.

Im übrigen kann jeder Bastler an seinem mit Schwundausgleich versehenen Empfänger leicht selbst die Beobachtung machen, daß an sich die gegebene Trennschärfe gewöhnlich durchaus hinreicht, um die dem gewünschten Sender beiderseits benachbarten Sender genügend zu unterdrücken, wenn der gewünschte Sender gerade keinen Schwund aufweist. Tritt jedoch ein solcher Schwund auf und wird somit über die sinkende Schwundregelspannung die Verstärkungsziffer (also die Empfindlichkeit) heraufgezogen, dann werden plötzlich die „Nachbarender“ mehr und mehr hörbar, sie „schlagen durch“, d. h. die Trennschärfe nimmt scheinbar ab. In Wirklichkeit nimmt natürlich die Trennschärfe als solche, d. h. soweit sie von den benutzten Abstimmkreisen abhängt, nicht ab, sondern es wird lediglich das vorher vorhandene gewisse „Gleichgewicht“ zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe zu Ungunsten der letzteren gestört. Die vorstehende Betrachtung der zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe bestehenden Zusammenhänge gestattet nun ohne weiteres eine Voraussage hinsichtlich der Verhältnisse, die sich bei nachträglicher Anwendung eines der oben genannten Antennen-Verstärker notgedrungen ergeben müssen. Setzen wir zunächst ein Gerät ohne selbsttätigen Schwundausgleich voraus. In diesem Fall würden sich folgende Verhältnisse ergeben: Nehmen wir an, daß ohne den zusätzlichen Verstärker Empfindlichkeit und Trennschärfe gut gegeneinander abgewogen seien, dann wird bei Vorschaltung des ja unabhingestimmten Verstärkers wohl die Empfindlichkeit steigen, also die Empfangslautstärke zunehmen, jedoch wird im Hinblick auf die oben gemachten Angaben scheinbar eine Verschlechterung der Trennschärfe eintreten. Daraus ergibt sich, daß die Vorschaltung des Verstärkers eigentlich sinnlos, zumindest jedoch unzweckmäßig ist. Der Bau des Antennen-Verstärkers will also in einem solchen Fall wohl überlegt sein und käme in der Tat nur dann in Betracht, wenn man auf Trennschärfe verzichtet und in erster Linie eine möglichst große Empfindlichkeit erreichen will.

Günstigere Verhältnisse ergeben sich indessen, wenn der unabhingestimmte Antennen-Verstärker einem mit selbsttätigem Schwundausgleich versehenen Empfän-

ger vorgeschaltet werden soll. In diesem Fall dürfte so gut wie immer der Schwundausgleich dafür sorgen, daß die Empfindlichkeit nur bis zu dem Punkt ansteigt, wo noch eine annehmbare Trennschärfe gewährleistet ist. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß also das Gleichgewicht zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe im allgemeinen nicht wesentlich gestört werden wird. Die weiter oben gemachten Angaben lassen dies klar erkennen. Nur dann, wenn ein sehr schwach einfallender Sender — dem starke Sender benachbart sind — empfangen werden soll, wird die Vorschaltung des Antennen-Verstärkers zwar eine Erhöhung der Lautstärke, aber gleichzeitig auch eine scheinbare Verschlechterung der Trennschärfe bewirken. Im übrigen erweist sich jedoch der Empfang eines Senders, der schon in schwachen Zeiten nur bei voller Ausnutzung der gegebenen Empfindlichkeit hinreichend lautstark hörbar wird, als wenig befriedigend und dürfte daher als Ausnahme zu werten sein. Abschließend sei noch ganz besonders darauf hingewiesen, daß sich völlig andere Verhältnisse ergeben, sobald man dazu übergeht, im Antennen-Verstärker gleichfalls wenigstens einen hochwertigen Abstimmkreis vorzusehen. Da in einem solchen Fall gleichzeitig Empfindlichkeit und Trennschärfe entsprechend gesteigert werden, ergibt sich also einwandfrei eine allgemeine Verbesserung des Empfängers in hochfrequenztechnischer Hinsicht. Allerdings muß diese Verbesserung mit einem zusätzlichen Bedienungsknopf erkauft werden, denn eine wirklich einwandfreie gleichzeitige Bedienung der Abstimmung des Antennen-Verstärkers und der des eigentlichen Empfängers dürfte sich nur in sehr wenigen Fällen durchführen lassen. Im übrigen erfordert dann aber auch der Aufbau des Verstärkers eine größere Sorgfalt, da infolge der Abstimmung des Verstärkers leicht eine unbeabsichtigte „wilde“ Kopplung zwischen ihm und dem Empfänger auftreten kann. Schließlich wäre noch zu erwähnen, den Antennen-Verstärker mit einer Hochfrequenz-Röhre zu bestücken, um so auch diese Röhre in den selbsttätigen Schwundausgleich mit einzubeziehen. Der Vorteil eines derartigen Vorgehens liegt auf der Hand und bedarf somit keiner weiteren Erläuterung.

Wie die vorstehenden Betrachtungen wohl eindeutig gezeigt haben, will die Anwendung eines Antennen-Verstärkers sorgfältig überlegt sein und die erhoffte Verbesserung des Empfängers kann nur bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen erwartet werden.

K. Nentwig.

## Ein Laboratorium für Übermikroskopie

Das Übermikroskop verdankt sein Entstehen umfangreichen elektronenoptischen Arbeiten, mit denen die deutsche Wissenschaft völliges Neuland erschlossen hat. Fundus auf den Mitteilungen von Busch und Wolf, die die Analogien zwischen dem Verhalten der Lichtstrahlen bei der Brechung durch Linsen und der Bewegung von Elektronen in elektrischen Feldern aufzeigen und auch mit einer magnetischen Linse Elektronenbilder erzeugten, wurde die Forschungsarbeit an zwei Stellen unabhängig voneinander durchgeführt: im Hochspannungs-Laboratorium der Technischen Hochschule in Berlin, anschließend bei den Siemens-Werken, und im AEG-Forschungsinstitut. Die Arbeiten von Knoll, Ruska und v. Borries einerseits und von Brüche, Johannson, Scherzer, Mahl, Boersch u. a. andererseits führten dann zum Bau von betriebsfähigen Elektronenmikroskopen oder Übermikroskopen, wie man diese neuen Geräte nun nannte, die in ihren jüngsten Ausführungen auch der forschenden Wissenschaft in die Hand gegeben werden konnten. Die Entwicklungsarbeiten sind soweit abgeschlossen, daß jetzt in gewissem Maße sogar ein Reihenaufbau von Übermikroskopen in die Wege geleitet werden konnten.

Um bei der wissenschaftlichen Weiterarbeit am Übermikroskop und mit ihm die größten Erfolge zu erzielen, haben die Siemens-Werke ein Laboratorium für Übermikroskopie eingerichtet, in dem mehrere der neuen Übermikroskope mit allen Hilfseinrichtungen vereinigt sind. Dieses Gastinstitut steht allen Wissenschaftlern offen, die sich mit der Handhabung des Übermikroskops vertraut machen oder mit seiner Hilfe bestimmte Aufgaben lösen wollen. Die in ihm aufgestellten Übermikroskope sind nicht mehr mit den versuchsmäßigen Ausführungen der letzten Jahre zu vergleichen; es sind fertige Geräte, die schon äußerlich durch ihre technisch schönen Formen und ihre bis ins kleinste durchgebildeten Konstruktionen zeigen, einen wie hohen Stand diese Tech-

nik erreicht hat. Trotz des komplizierten Aufbaues, der ungeheuren Präzision und der vielen Nebeneinrichtungen — von denen hier nur die Hochvakuum-Pumpanlage und der Hochspannungsgleichrichter genannt werden mögen — sind die Übermikroskope doch gleich einfach zu bedienen wie die Lichtmikroskope. Besonders angenehm ist dabei, daß die Vergrößerung kontinuierlich zwischen 4000- und 40 000-fach durch einfache elektrische Regelung verstellt werden kann. Ebenso erfolgen auch die Scharfstellung und die Helligkeitsregelung durch die Bedienung von Drehgriffen. Das im Übermikroskop erzeugte Bild kann gleichzeitig von drei Wissenschaftlern durch Fenster beobachtet werden, von einem mit einem Lichtmikroskop in vierfacher zusätzlicher Vergrößerung. Eine Photoeinrichtung läßt die Herstellung von Lichtbildern zu; die Platte und auch das Objekt können in je einer Minute ausgewechselt werden.

Die Fortentwicklung des Übermikroskops bis zu einem Gerät, das fabrikmäßig hergestellt und in den praktischen Forschungsbetrieb eingesetzt werden kann, und die bisher beispiellose Einrichtung eines Laboratoriums mit vier dieser Forschungsgeräte und mit allen Nebeneinrichtungen sind ein stolzer Beweis dafür, daß die deutsche Wissenschaft und Technik auch während des Krieges kraftvoll weiterarbeiten und sich einem neuen wissenschaftlichen Gebiet widmen können, dessen Entwicklung von den Anfängen bis zu seinem heutigen Ausbau eine rein deutsche technisch-wissenschaftliche Leistung ist. In der Medizin und Biologie, in der Bakteriologie und der Virusforschung, in der Silikat- und Zementforschung und auf anderen Gebieten bietet das Übermikroskop die größten Aussichten, in völliges Neuland vorzustoßen, den Schleier von Geheimnissen zu entziehen, die mit dem Lichtmikroskop oft nicht einmal in der Blickrichtung erkannt werden konnten.

# Aus der Schaltungstechnik der Kraftwagenempfänger

An Kraftwagenempfänger werden weit höhere Anforderungen gestellt, als an normale Heim-Rundfunkgeräte. Sie müssen nicht nur beim gemeinsamen Betrieb mit starken Störern (Zündanlage und Lichtmaschine) aus einer Stromquelle störungsfrei arbeiten; erschwerend kommt hinzu, daß auch ihre Antenne genau wie der ganze Empfänger in bedenklcher Nachbarschaft dieser Störer angebracht ist. Zudem kann man an einem Kraftwagen stets nur eine verhältnismäßig kleine Antenne anbringen. Während der Fahrt ändern sich dazu die Empfangsbedingungen sprunghaft (z. B. beim Durchfahren einer eisernen Brücke usw.). Daß die fortgesetzten Erschütterungen während der Fahrt an mechanische Festigkeit und Zuverlässigkeit des Aufbaus ungewöhnlich hohe Ansprüche stellen, sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Die besonders gearteten Empfangsverhältnisse bedingen zunächst einmal einen sehr hohen Aufwand an Verstärkung, denn die erforderliche Sprechleistung der Endröhre liegt beim Kraftwagenempfänger verhältnismäßig hoch, weil das Geräusch während der Fahrt beträchtliche Werte erreichen kann. Aus diesem Grunde wird in den heute üblichen Empfängern eine kräftige Endröhre verwendet, die zu ihrer Aussteuerung eine entsprechend große Steuerpannung benötigt. Durch die an sich beschränkte Aufnahme-fähigkeit der Antenne und durch die Beeinträchtigung des Empfanges bei besonders gearteter Umgebung wird nicht nur eine hohe Verstärkung erforderlich, sondern auch eine weitgehende Regelfähigkeit, um selbst weite Sprünge in der Eingangsspannung mit Sicherheit ausgleichen zu können. Der Entstörung ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Wie die umflehende Tabelle der vor Kriegsausbruch markt-gängigen deutschen Kraftwagenempfänger zeigt, ist der Superhet Alleinherrscher auf diesem Gebiete. Mit Ausnahme des am Wechselstromnetz auch als Heimempfänger verwendbaren Vierröhren-Superhets 6 BW 69 ist bei allen Geräten eine weitgehende Übereinstimmung der Schaltung in ZF-Teil und Mischröhre festzustellen. Gewisse Abweichungen in der Schaltung der einzelnen Geräte haben auf deren Wirkungsweise und Empfindlichkeit keinen nennenswerten Einfluß. Eine Ausnahme macht lediglich die ZF-Schirmgitterrückkopplung der EBF 11 im 6 BW 69. Auch in der

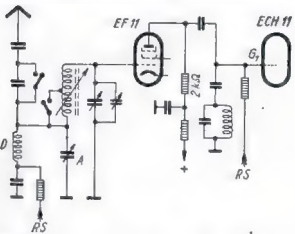


Bild 1. Nicht abgestimmte Ankopplung der Vorstufe an die Mischröhre (Blaupunkt 7 A 78).

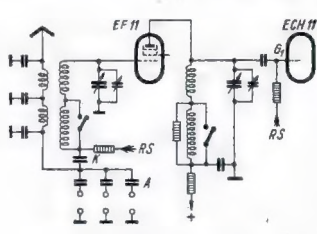


Bild 2. Sperrkreis-Ankopplung der Vorstufe (Körting AS 7340).

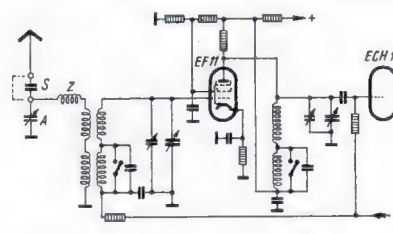


Bild 3. Sperrkreis-Ankopplung der Vorstufe mit Dämpfungswiderstand (Telefunken IA 39).

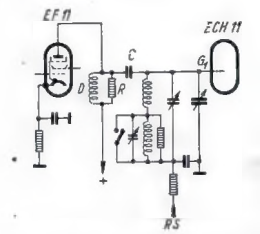


Bild 4. Drossel-Kondensator-Ankopplung der Vorstufe (Lorenz-Auto-Super).

Anordnung der Zweipolstrecken für die Demodulation bzw. für die Regelspannungserzeugung bestehen keine grundlegenden Unterschiede; generell wird mit verzögertem Regelspannungseinsatz gearbeitet, und die Zweipolstrecken sind entweder in einer Dreipol-Doppelzweipol-Verbundröhre oder (beim 6 BW 69) in der Fünfpol-Doppelzweipol-Röhre mit enthalten.

In der Wahl der Mischröhre findet sich nur eine Ausnahme, die der „roten“ Serie angehörende EK 2; sonst wird durchweg die Stahlröhre ECH 11 angewandt. Abweichungen der einzelnen Geräte in der Schaltung der Oszillatorkreise und der Anordnung der Wellenbereich-Umschaltung können hier ebenfalls unberücksichtigt bleiben, da auch sie auf die Empfindlichkeit des Empfängers ohne Einfluß sind.

Wie aus der Tafel hervorgeht, hat die Mehrzahl der Empfänger eine Vorröhre. Bereits in der Schaltung dieser Vorröhre finden sich beträchtliche Unterschiede. So ist beim 7 A 78 die Vorröhre unabgestimmt an die Mischröhre angekoppelt. Der Außenwiderstand im Anodenkreis der EF 11 ist (Bild 1) mit 2 k $\Omega$  sehr niedrig bemessen; die Stufe liefert so nur eine etwa vierfache Vorverstärkung, ihre Regelbarkeit ist jedoch voll erhalten. Ein Entzerrungsglied (über einen kleinen Kondensator angekoppelter Schwingkreis) hält die Verstärkung über den Empfangsbereich konstant. Bei dem Empfänger AS 7340 ist zwischen Vor- und Mischröhre eine Sperrkreisankopplung (Bild 2) angewandt, bei der der Sperrkreis durch einen Kondensator für Hochfrequenz geschlossen und die Langwellenspule durch einen Widerstand bedämpft ist, um die Verstärkung zu begrenzen und die Bandbreite nicht zu stark einzuzengen. Ähnlich ist die Ankopplung zwischen den beiden ersten Röhren beim IA 39 ausgebildet, doch liegt hier ein Dämpfungswiderstand von 40 k $\Omega$  immer dem zweiten Schwingkreis parallel (Bild 3), so daß die Verstärkung ziemlich gleichmäßig gehalten und die Seitenbänder nur wenig beschnitten werden.

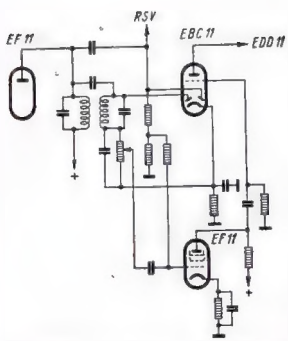
Eine Drossel-Kondensatorkopplung wird bei dem Lorenz-Super

verwendet (Bild 4); auch hier ist für Langwellen ein Dämpfungswiderstand vorgesehen, außerdem liegt ständig der zur Hochfrequenzdrossel im Anodenkreis der Vorröhre parallelgeschaltete Widerstand parallel zum Abstimmkreis.

Im Blaupunkt-Super 7 A 78 wird der Verlust an Verstärkung in der Vorstufe durch eine entsprechend kräftigere Niederfrequenzverstärkung wieder wettgemacht. Bei den höheren Verstärkungsziffern der anderen mit Vorröhre bestückten Geräte (vergl. Tafel) ist infolge der dort an sich höheren Vorverstärkung eine solche Maßnahme nicht notwendig. So ist im 7 A 78 auf die der Demodulation, Regelspannungserzeugung und NF-Vorverstärkung dienende erste EBC 11 noch eine zweite EBC 11 als NF-Verstärker vor der B-Endröhre EDD 11 verwendet, dagegen außer beim Körting-Super durchweg von einer zweistufigen NF-Vorverstärkung vor der Endröhre abgesehen worden. Beim Körting-Super wird eine Regelröhre auch in der ersten NF-Stufe verwendet, obgleich auch die HF-Verstärkung bei diesem Gerät (vergl. Bild 2) voll wirksam ist. Der Grund ist neben der Erreichung einer hohen Verstärkungsziffer vor allen Dingen auch der Wunsch nach einem weiten Regelbereich des Schwundausgleiches und einer günstig verlaufenden Regelkurve, die sich ja bekanntlich besonders durch Kombination des verzögerten Regelspannungseinsatzes mit einer Vorwärts- und Rückwärts-Regelung von der Regel-Zweipolstrecke aus (rückwärts auf die Vor-, Misch- und ZF-Röhre, vorwärts auf die NF-Röhre) sehr günstig gestalten läßt. Wie das — stark vereinfachte — Bild 5 zeigt, arbeitet das eine Zweipolsystem der EBC 11 von der Anode der ZF-Röhre aus als Regelspannungserzeuger mit verzögertem Regelspannungseinsatz; von dem Belastungswiderstand der in Serienschaltung mit dem zweiten ZF-Kreis betriebenen Zweipolstrecke wird die NF-Spannung zunächst der mit an der Regelleitung hängenden ersten NF-Röhre EF 11 zugeführt und von deren Anodenkreis aus dann in der üblichen Kondensator-Widerstandskopplung dem Dreipolsystem der EBC 11, die als Treiber-röhre für die nachfolgende Gegentakt-Endstufe mit der EDD 11 wirkt. Die EF 11 ließe sich für diesen Zweck natürlich nicht verwenden, weil sie einen viel zu hohen Innenwiderstand aufweist. Interessant ist in diesem Zusammenhange auch die Schaltung des

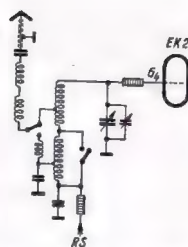
6 BW 69 mit der ECL 11. Hier sind alle Kathoden geerdet, Gittervorspannungen und Regelspannungsverzögerung werden „halb-automatisch“ durch gemeinsame Widerstände in der Minusleitung gewonnen.

Wer sich einmal mit Empfängern beschäftigt hat, deren Antennenkreis abgestimmt war, weiß, einen weichen erheblichen Gewinn man durch die Antennenabstimmung an Eingangsspannung für den Empfänger gewinnen kann. Nun ist bei allen Einknopfempfängern die Abstimmung der Antenne auf die Empfangsfrequenz nicht zulässig, um den Gleichlauf der Kreise nicht zu stören, jedoch kann man die Abstimmung sehr dicht an die obere oder untere Grenze des Bereiches heranführen. Das ist bei normalen Rundfunkempfängern deshalb nicht möglich, weil man da mit den verschiedensten Antennenbildern zu rechnen hat und daher darauf angewiesen ist, die Schaltmittel des Antennenkreises jeweils so zu wählen, daß die Antennen-Eigenresonanz auch bei unterschiedlichsten Antennenkapazitäten noch mit Sicherheit so weit außerhalb des zu empfangenden Bereiches liegt, daß sich nicht etwa unzulässig hohe Werte der Verstimmung des Vorkreises ergeben. Beim Kraftwagenempfänger liegen die Verhältnisse anders. Hier wird zu dem Empfänger die Antenne fest hinzugebaut; infolgedessen ist man in der Lage, den Antennenkreis jeweils auf den günstigsten Wert abzustimmen (man spricht hier auch wohl von „Antennenanpassung“). Soviele Kraftwagenempfänger sich auf dem Markt befinden, soviele Eingangsschaltungen gibt es auch. Bei dem Blaupunkt 7 A 78 ist (Bild 1) die Antenne über zwei in Serie geschaltete Kondensatoren, von denen einer kurzgeschlossen werden kann, und einen Abgleichkondensator (A), der in Serie mit der Abstimmspule liegt, an den Schwingkreis angekoppelt. Durch Abgleich dieses Kondensators läßt sich für verschiedene Antennenarten stets ein günstiger Anpassungswert finden. Eine Besonderheit bei diesem Gerät ist neben der beim Durchdrehen der Skala selbsttätig erfolgenden Wellenbereich-Umschaltung von



Links: Bild 5. Schwundregelschaltung beim AS 7340

Rechts: Bild 6. Eingangschaltung beim Philips-Autosuper.



Mittel- auf Langwellen (Kurzwellenbereich hat mit Ausnahme des 6 BW 69 sonst kein Kraftwagenempfänger) übrigens noch die Abstimmung des Vorkreises durch Änderung der Kapazität und der

Selbstinduktion (Verstellung des Eisenkernes). Die Drossel D dient hier lediglich dazu, die Regelspannung (RS) zuzuführen. Durch die im Antennenkreis vorhandene kapazitive Spannungsteilerhaltung finden kürzere Wellen — insbesondere bei richtiger Abstimmung des Antennenkreises — nicht mehr ihren Weg in das Gerät. Das ist wichtig zur Unterdrückung der Zündstörungen. Zudem ist bei dieser Schaltung der dämpfende Einfluß eines etwa zu verwendenden längeren Abschirmkabels zwischen Antenne und Empfänger praktisch ausgeglichen, da die Kabelkapazität ja (über die Serienkondensatoren) mit in die des Abgleichkondensators A eingeht.

Beim Körting-Gerät ist eine Siebkette im Antennenkreis vorgeföhren (Bild 2), die ebenfalls dem Zwecke dient, kurzweilige Zündstörungen am Eindringen in den Empfängereingang zu verhindern. Die Anpassungschaltung ist hier nicht unähnlich der vorher beschriebenen; allerdings sind hier lediglich drei feste Stufen (A) wählbar. Eine Abweichung gegenüber Bild 1 liegt hier auch in der Zuführung der Regelspannung und der infolgedessen notwendigen Sperrung derselben gegen den Antennenkreis durch einen Kondensator (K).

Beim Telefunken-Empfänger (Bild 3) ist neben einem kurzschließbaren Serienkondensator (S) und einer Antennen-Zusatzspule (Z) noch ein einstellbarer Abgleichkondensator (A) vorhanden, der den gesamten Antennenkreis in Schwundgradschaltung auf die gewünschte Frequenz abzustimmen gestattet und in dessen Kapazität auch etwaige Kabelkapazitäten eingehen. Beim Lorenz-Super ist die Eingangschaltung ganz normal mittels zwei Antennenwindungen wie bei allen anderen Rundfunkempfängern auch durchgeführt.

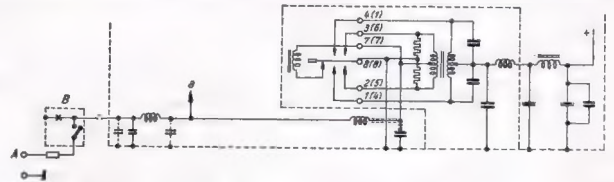
Beim Philips-Autosuper findet sich eine Eingangschaltung nach Bild 6. Über einen Serienkondensator und zwei Verlängerungsspulen liegt die Antenne bei Schalterstellung für Mittelwellen an einer Anzapfung der Mittelwellen-Abstimmkreis-spule, bei Langwellen an einer Anzapfung der Langwellen-Abstimmkreis-spule. Im letzteren Falle sind noch eine weitere Spule und ein Kondensator angehängt, die Spiegelfrequenzstörungen unterdrücken. Der Antennenkreis des Auto- und Heim-Koffergehätes 6 BW 69 hat eine etwas verwickeltere Schaltung und erfordert für den Kurzwellenempfang das Umstecken der Antenne. Das hat seinen Grund darin, daß man für den Empfang im fahrenden Kraftwagen auf Kurzwellenempfang verzichten muß, wenn nicht ganz außerordentliche Maßnahmen zur Entföhörung der Zündanlage ergriffen werden, weil diese auf Kurzwellen meist ein breites

Störspektrum erzeugt. Außerdem muß man den Eingang des Empfängers für Kurzwellen beim Betrieb im Kraftwagen noch künstlich unempfindlich machen. Andererseits will man bei Betrieb des Empfängers im Heim, am Wechselstrom-Lichtnetz und einer guten Antenne auf den Kurzwellenempfang nicht verzichten. Daher mußte die Antennenhaltung notwendigerweise komplizierter ausfallen, als sonst bei einem Empfänger.

Vier von den sechs beschriebenen Kraftwagenempfängern sind mit einem Zerkacker und einer Gleichrichterröhre für die Stromversorgung ausgestattet. Gewisse Abweichungen in den Stromversorgungschaltungen der verschiedenen Geräte beziehen sich lediglich auf die Entföhörung der Zerkackerkontakte durch Drosseln und Kondensatoren.

Bei den Empfängern von Philips und Lorenz werden Zerkacker verwendet, die mittels eines zweiten, an der Schwingarmatur angebrachten Kontaktsatzes gleich auch die Gleichrichtung befördern, so daß eine besondere Gleichrichterröhre überflüssig wird. Da solche Zerkacker (sie werden wohl auch als „Synchron-Wechsellrichter“ bezeichnet) dazu neigen, starke Störungen zu erzeugen, sind bei ihnen mehr Entföhormittel notwendig (vergl. a. Bild 7), so z. B. eine doppelte HF-Siebkette vor dem Zerkacker und eine eingliedrige HF-Siebkette an dessen Ausgang. Der Zerkacker-Umspanner des 6 BW 69 trägt außer der für diesen notwendigen Primärwindung noch eine weitere, die zum Anschluß

Bild 7. Entföhörungsmaßnahmen am Zerkacker (Philips).



an das Lichtnetz bestimmt ist; eine besondere Umschaltung speist bei Wechselstrombetrieb die Heizfäden aus einem Teil der Zerkackerwicklung.

Die Schaltung der Heizkreise bei den Kraftwagen-Empfängern bietet kaum Besonderheiten. Für den Betrieb am 6-Volt-Akkumulator sind alle Heizfäden parallel geschaltet, für 12 Volt werden sie in Gruppen parallel und die Gruppen in Serie geschaltet. Die Umschaltplatte des Lorenz-Supers ist in Bild 8 zu finden. Es sind beide Möglichkeiten angedeutet. Für 12 Volt liegen im einen Zweig die Heizfäden der ECH 11 und einer EF 11 in Serie, im anderen liegen die Fäden der zweiten EF 11 und der EBC 11 parallel und in Serie mit der den doppelten Heizstrom verbrauchenden EDD 11. Bei anderen Röhrenbestückungen ist die Schaltung entsprechend abgewandelt; vereinzelt muß man auch noch zu Zusatzwiderständen greifen. Zur Sperrung von Störungen, die über den Heizkreis in den Empfänger eindringen, ist zwischen die Batterie und den Empfängeranschluß meist noch eine Siebkette aus Drossel und Kondensator geföhrt. Rolf Wigand.

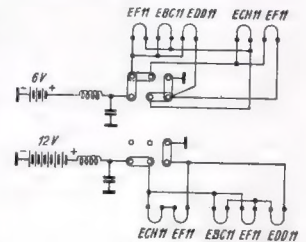


Bild 8. Umschaltung der Röhrenheizung auf 6 und 12 Volt (Lorenz).

Überföhrt über die deutschen Kraftwagenempfänger.

G	HF	M	ZF	D	NF	NF	E	Bemerkungen	Type
EZ 11	EF 11	ECH 11	EF 11	EBC 11	EBC 11	EDD 11		Vorröhre unabgestimmt an Mischröhre angekoppelt	Blaupunkt 7 A 78 (Sechs Kreife, Sieben Röhren)
EZ 11	—	ECH 11	EBF 11		ECL 11			Mit Kurzwellen. Anschluß an Wechselstrom oder Auto-Akkumulator	Blaupunkt 6 BW 69 (Sechs Kreife, Vier Röhren)
EZ 11	EF 11	ECH 11	EF 11	s. unter NF	EF 11	EBC 11	EDD 11	NF-Stufe EF 11 mit an Regelspannung liegend, darauffolgend EBC 11, deren Zweipolstrecken bei D einzuföhren sind	Körting AS 7340 (Sieben Kreife, Sieben Röhren)
—	EF 11	ECH 11	EF 11	EBC 11	—	EDD 11		Zerkacker mit Wiedergleichrichter (part Gleichrichterröhre)	Lorenz-Auto-Super (Sieben Kreife, Fünf Röhren)
—	—	EK 2	EF 9	EBC 3	—	EL 2		„Rote“ Röhren, Zerkacker mit Wiedergleichrichter	Philips-Auto-Super (Sechs Kreife, Vier Röhren)
EZ 11	EF 11	ECH 11	EF 11	EBC 11	—	EDD 11		—	Telefunken IA 39

G = Gleichrichter, HF = Vorröhre, M = Mischröhre, ZF = Zwischenfrequenzröhre, D = Demodulator und Regelspannungserzeuger, NF = Niederfrequenzröhre, E = Endröhre. Oszillatorkreise und Gleichrichterröhren sind mitgezählt.

# Netzanodengeräte für Koffer- und Batterie-Empfänger

Nachdem wir in Heft 3 unter dem gleichen Titel allgemeine Grundlagen für den Entwurf und Bau von Netzanoden gegeben haben, bringen wir nachstehend für diejenigen unserer Leser, die lieber nach einer Vorlage arbeiten, Bauanleitungen von drei bewährten Netzanoden mit genauen Bauplänen und Stücklisten, nach denen auch Anfänger ohne weiteres Netzanoden für ihren Empfänger bauen können.

## Netzanode für Wechselstrom.

Die Schaltung (Bild 1) läßt erkennen, daß vor der Primärwicklung des Netztransformators NTr noch ein Hochfrequenzförfchutz (bestehend aus zwei Hochfrequenzdroffeln HD und zwei Blockkondensatoren C) liegt, der das Eindringen hochfrequenter Störungen in den Empfänger von der Netzseite aus verhindert. Die Gleichrichtung erfolgt in der Einweggleichrichterröhre G. Der gleichgerich-

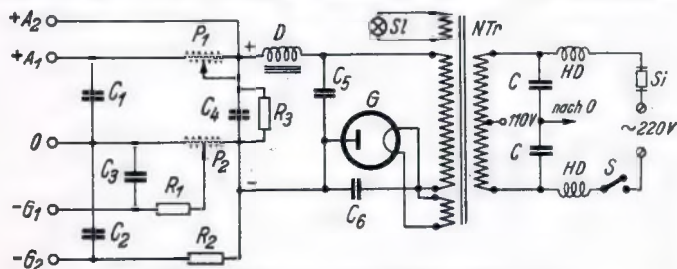


Bild 1. Die Schaltung der Wechselstrom-Netzanode.

tete Wechselstrom wird durch die Droffel D und die beiden Becherkondensatoren C<sub>5</sub> und C<sub>4</sub> geglättet. Über R<sub>3</sub> können sich die Kondensatoren nach Abhaltung der Netzanode wieder entladen. Die Spannungen werden in gleicher Weise wie in Bild 4 des eingangs genannten Aufsatzes abgenommen. +A<sub>2</sub> ist die höchste in Frage

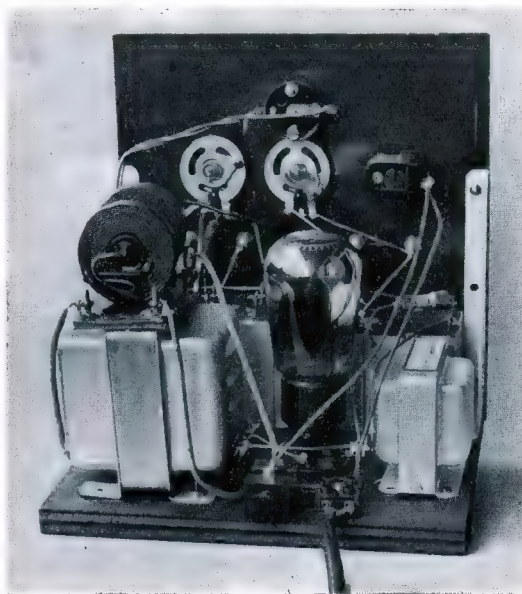
kommende Anodenspannung von etwa 230 V; sie wird den Niederfrequenz- und Hochfrequenzröhren des Empfängers zugeführt. +A<sub>1</sub> kann durch den veränderlichen Vorwiderstand P<sub>1</sub> in weiten Grenzen geregelt werden; hier wird die Anodenspannung für das Audion abgenommen. — G<sub>1</sub> ist eine durch P<sub>2</sub> regelbare Gittervorspannung, — G<sub>2</sub> eine feste Gittervorspannung. An 0 kommt die allgemeine Bezugsleitung des Empfängers.

Die Netzanode wird einfach auf einer Holzgrundplatte (Sperrholz ca. 5 mm stark) aufgebaut, an die als Frontplatte eine Isolierstoffplatte mit zwei kräftigen Metallwinkeln angefügt wird. Maße des Gestells, Anordnung der Einzelteile und Leitungsführung zeigt Bild 2. Der Hochfrequenzförfchutz (HD mit C) wird lediglich durch starke Leitungsdrähte über dem Netztransformator NTr festgehalten, wie Bild 3 erkennen läßt. Die Leitungsführung ist nicht kritisch. An der meist vorhandenen 4-Volt-Heizwicklung des NTr wird als Überwachungsanzeige ein kleines Skalenlämpchen SI angegeschlossen, das aufleuchtet, wenn die Netzanode eingeschaltet wird. Für Batterie-Empfänger mit 2-Volt-Röhren mit den Endröhren KL 1 und KL 4 kann an Stelle der Droffel unbedenklich ein Widerstand von 10000 Ω (4 Watt) verwendet werden; bei der KL 2 als Endröhre genügt ebenfalls ein Widerstand von 5000 Ω (2 Watt). Die Röhren erhalten dann an +A<sub>2</sub> etwa die höchstzulässige Anodenspannung von 135 V, wenn man die Spannung berücksichtigt, die durch die Gewinnung der Gittervorspannung verloren geht. Für Empfänger mit 4-Volt-Batterieröhren empfiehlt sich die Beibehaltung der Droffel, damit man die für gute Klangfülle nötige

Anodenspannung von etwa 200V für die Endröhre an +A<sub>2</sub> abnehmen kann. Die billige Gleichrichterröhre 354 liefert max. 25 mA, so daß Empfänger mit allen gebräuchlichen 4-Volt-Endröhren (RE 134, RES 164, RES 174 d, RE 304, RES 374, L 413, L 415 D, L 416 D und L 427 D) mit der Netzanode gespeist werden können, sofern der Gesamtanodenstrom der Empfängerröhren 25 mA nicht übersteigt. Nur für die RE 114 (L 410) sind 150 V Höchstanodenspannung vorgeschrieben. Die Droffel wird also hier durch einen 1-Watt-Widerstand von 5000 Ω zu ersetzen sein.

Wert von P<sub>2</sub> für die Endröhren:

KL 1, KL 4	: 500 Ω
KL 2	: 600 Ω
134, 413, 114, 410	: 1000 Ω
164, 416	: 800 Ω
174, 415	: 1200 Ω
304	: 1500 Ω
374, 427	: 2000 Ω



Oben: Bild 3. Die Wechselstrom-Netzanode von rückwärts gesehen. Die Störfchutzdroffel HD wird durch starke Leitungsdrähte auf dem Netztransformator NTr gehalten

Diese genauen Werte von P<sub>2</sub> werden jedoch nur dann notwendig, wenn an — G<sub>1</sub> eine zweite Gittervorspannung für eine Nieder-

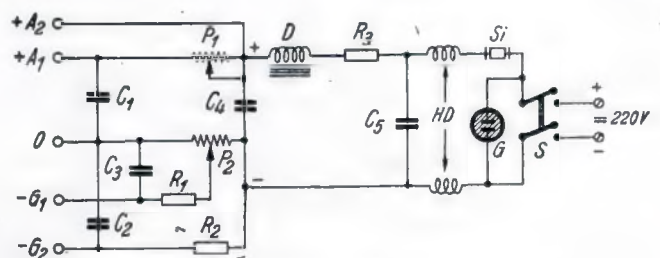
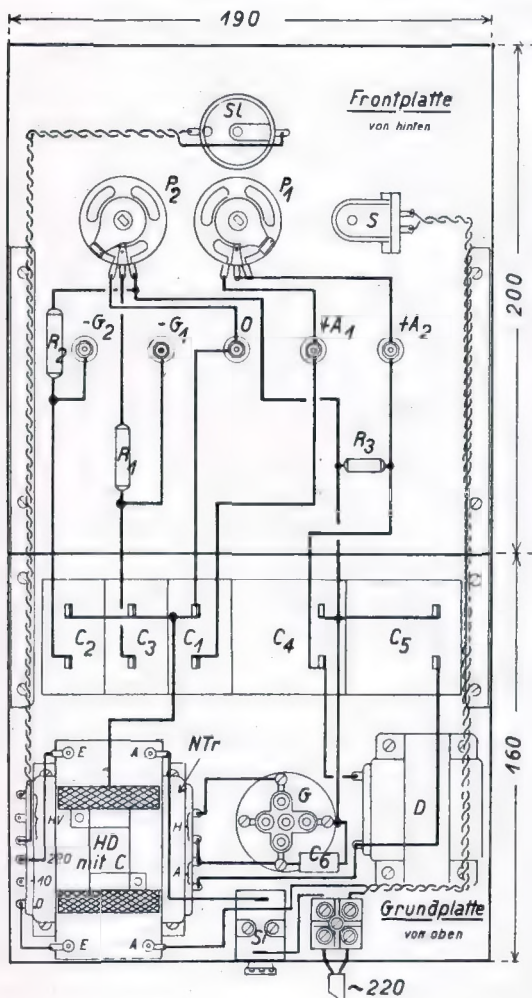


Bild 4. Die Schaltung der Gleichstrom-Netzanode.



Links: Bild 2. Bauplan der Wechselstrom-Netzanode.

frequenzvorröhre abgenommen werden muß, die meist 1,5 oder 4,5 V beträgt. Wird nur eine Gittervorspannung benötigt, dann kann  $P_2$  mit  $2000 \Omega$  gewählt werden. An  $-G_1$  kann dann die gewünschte Gittervorspannung für alle oben genannten Endröhren bequem nach dem Gehör eingestellt werden.

Damit über das Anschalten der Netzanode keine Unklarheiten entstehen, sei die Anschaltung an einem Beispiel eindeutig beschrieben. Der Empfänger besitzt Anodenstecker für  $-A$ ,  $+4,5$ ,  $+7,5$ ,  $+50$  und  $+100$  Volt. Es werden dann verbunden:

- A mit  $-G_2$  (Das ist stets die Gittervorspannung für die Endröhre!)
- + 4,5 mit  $-G_2$  (Gitterspannung mit  $P_2$  nach dem Gehör einstellen)
- + 7,5 mit 0
- + 50 mit  $+A_1$  (Das ist die Anodenspannung für das Audion, mit  $P_1$  nach dem Gehör einstellen)
- + 100 mit  $+A_2$ .

Enthält der Empfänger nur  $+120$  V und  $-120$  V oder  $+A$  und  $-A$  als Anodenanschlüsse, dann ist der Anschluß meist nicht so einfach. Auf die zu ergreifenden Maßnahmen gehen wir am Schluß noch ein.

**Netzanode für Gleichstrom.**

Die Schaltung (Bild 4) entspricht in ihrem linken Teil völlig der Schaltung der Wechselstromnetzanode (Bild 1). Als Hochfrequenzförderer sind hier eine Hochfrequenz-Doppeldrossel HD mit einem Überbrückungsblockkondensator  $C_5$  vorgelesen. Zur Einschaltanzeige dient eine kleine Glimmröhre (Mikronröhre, f. auch Heft 2, S. 31 - Einschaltanzeige für Meßgeräte), die zwischen Plus und Minus geschaltet wird. Die Ein- und Ausschaltung der Netzanode übernimmt ein zweipoliger Schalter S, der beide Netzweige abschaltet. Für die Bemessung von  $P_2$  und die Einschaltung von  $R_3$  an Stelle der Drossel D gelten an Gleichstromnetzen von 220 V die gleichen Überlegungen wie bei der Wechselstromnetzanode. Bei halber Netzspannung (110 und 125 V) wird man  $P_2$  ebenfalls um die Hälfte der für 220 V in Frage kommenden Werte verkleinern; bei 150 V wählt man  $P_2$  etwa um ein Viertel kleiner.

D wird dagegen bei Netzspannungen von 150 V und weniger stets beizubehalten sein, während  $P_1$  alsdann mit  $0,1 M\Omega$  bemessen wird. Der Aufbau wird in gleicher Weise wie der der Wechselstromnetzanode durchgeführt und bereitet an Hand des Bauplans (Bild 5) keine Schwierigkeiten.

Wegen der Anschaltung des Empfängers siehe die für die Wechselstromnetzanode gegebenen Ausführungen! Es sei nachdrücklich darauf hingewiesen, daß in die Antenne des Empfängers stets ein durchschlagfester Blockkondensator von  $1000 pF$  (cm), in die Erdleitung des Empfängers ein durchschlagfester Blockkondensator von  $10000 pF$  (cm) zu schalten sind. Beide können leicht in den Empfänger nachträglich eingebaut werden. Beim Anschluß der Netzanode ist auf richtige Polung zu achten, u. U. Netzstecker umpolen! Schließlich sind die Madenschrauben der Drehknöpfe so

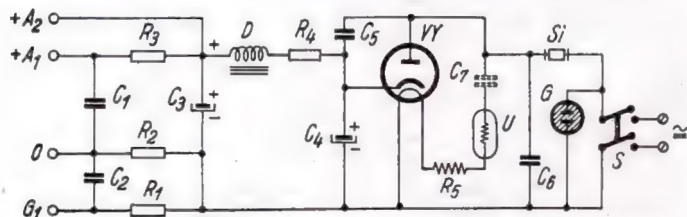


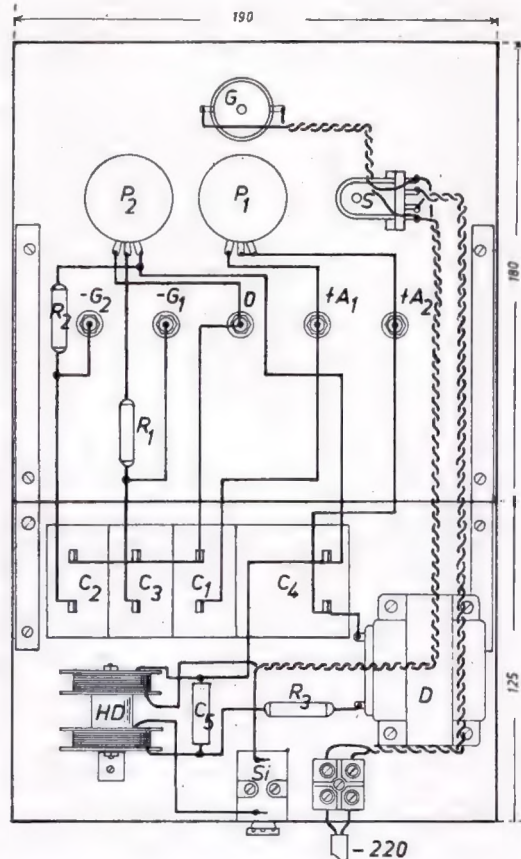
Bild 6. Die Schaltung der besonders preiswerten Allstrom-Netzanode.

**Stückliste für die Wechselstrom-Netzanode**

Für alle drei Netzanoden sind von der Schriftleitung Einzelteillisten erhältlich, aus denen die in den Mustergeräten verwendeten Fabrikate hervorgehen.

- 1 Netzförddrossel (HD und C)
- 1 Netztransformator NTr primär 110/220 V, sekundär  $1 \times 4$  V, 0,3 A;  $1 \times 250$  V, 25 mA;  $2 \times 2$  V, 3,5 A
- 1 Netzdroffel D
- 3 Becherkondensatoren  $C_1, C_2, C_3 = 2 \mu F, 500$  Volt
- 2 Becherkondensatoren  $C_4$  und  $C_5 = 4 \mu F, 750$  Volt
- 1 Rollblock  $C_6 = 0,1 \mu F, 1500$  Volt
- 2 Hochohmwiderstände  $R_1, R_2 = 0,1 M\Omega, 0,5$  Watt
- 1 Hochohmwiderstand  $R_3 = 0,5 M\Omega, 1$  Watt
- 5 berührungssichere Steckerbuchsen (für  $+A_1, +A_2, 0, -G_1$  und  $-G_2$ )
- 1 Drehschalter S
- 1 Dreh-Spannungsteiler  $P_1 = 0,2 M\Omega$
- 1 Dreh-Spannungsteiler  $P_2$  (Wert f. Text)
- 3 Drehknöpfe braun (für S,  $P_1$  und  $P_2$ )
- 1 Skalenlampe 4 Volt, 0,8 Amp. mit Fassung
- 1 Sicherungs-Bauelement mit Feinsicherung Si = 100 mA
- 1 Bakelite-Lüsterklemme zweiteilig
- 1 Aufbaufassung 4polig (für G)
- 1 Gleichrichterröhre G = RGN 354 oder G 354
- 2 Montagewinkel
- 1 Hartpapier-Frontplatte  $200 \times 190 \times 3$  mm
- 1 Sperrholz-Grundplatte  $190 \times 160 \times 5$  mm
- 2 m Schaltdraht

Bild 5. Bauplan der Gleichstrom-Netzanode.



tief einzuschrauben, daß sie nicht mit dem Finger berührt werden können.

**Allstrom-Netzanode.**

Da Netztransformatoren und Netzdroffeln heute schwer zu beschaffen sind, bringen wir nachstehend noch die Baubeschreibung einer besonders billigen Netzanode, die ohne alle

Eifenteile aufgebaut werden kann. Als Gleichrichterröhre wird die besonders preiswerte VY 2 mit 30 V Heizfadenspannung und 50 mA Heizstrom verwendet, die für alle Empfänger, deren Anodenstrom 20 mA nicht übersteigt, ausreicht.  $+A_2$  ist die höchste Anoden-

spannung;  $+A_1$  wird durch  $R_3$  auf einen für das Audion günstigen, festen Wert gebracht.  $R_3$  stellt mit  $C_1$  gleichzeitig eine Siebkette für die Audion-Anodenspannung dar. Ebenso ist  $-G_1$  eine feste Gittervorspannung, deren Wert  $R_2$  bestimmt.  $R_1$  und  $C_2$  bilden das Beruhigungsglied für die Gitterspannung. Eine zweite Gittervorspannung kann bei Bedarf leicht nachgesetzt werden, wenn  $R_2$  mit einer Abgreiffelle versehen und ein zweites Beruhigungsglied (bestehend aus  $R_1$  und  $C_2$ ) vorgelesen wird.  $C_3$  und  $C_4$  sind zweckmäßig zwei Elektrolytkondensatoren, können jedoch auch Becherkondensatoren sein (Werte von  $4 \mu F$  genügen zur Not auch noch).  $C_6$  dient hier als Hochfrequenzstör-

schutz. Wegen G und S siehe unter „Netzanode für Gleichstrom“.  $C_5$  soll etwaige Störschwingungen der VY kurzschließen. Für die Einschaltung von D und  $R_4$  gelten die gleichen Überlegungen wie für D und  $R_3$  der Gleichstrom- bzw. Wechselstrom-Netzanode. Muß  $R_4$  in Ermangelung einer Drossel D auch für 4-Volt-Batterieröhren verwendet werden, dann wird zunächst ein Wert von  $2000 \Omega$  versucht. Brummt der Empfänger hierbei noch zu stark, dann werden  $5000 \Omega$  ausreichen. Der Spannungsabfall muß in Kauf genommen werden und ist an 220-Volt-Netzen auch noch tragbar.  $C_7$  kann bei reinem Wechselstrombetrieb mit Vorteil zur verlustfreien Herabsetzung der Spannung eingeschaltet werden. Es empfiehlt sich dann aber stets ein Nachmessen der Heizspannung im Betrieb, weil die Kondensatoren nicht gleichmäßig ausfallen.  $R_5$  ist deshalb in nachstehenden Zahlentafeln bereits reichlich bemessen und mit Abgreiffelle zu versehen, soweit  $C_7$  im Heizstrom-

kreis liegt.

**Stückliste für die Gleichstrom-Netzanode**

- 1 Netzförddrossel HD
- 1 Netzdroffel D (ca.  $1000 \Omega, 20$  H bei 20 mA)
- 3 Becherkondensatoren  $C_1, C_2, C_3 = 2 \mu F, 500$  Volt
- 1 Becherkondensator  $C_4 = 4 \mu F, 500$  Volt
- 1 Rollkondensator  $C_5 = 10000 pF$  (cm)
- 2 Hochohmwiderstände  $R_1, R_2 = 0,1 M\Omega, 0,5$  Watt
- 5 berührungssichere Steckerbuchsen (für  $+A_1, +A_2, 0, -G_1$  und  $-G_2$ )
- 1 Drehschalter 2polig S
- 1 Dreh-Spannungsteiler  $P_1 = 0,2 M\Omega$  (f. auch Text)
- 1 Dreh-Spannungsteiler  $P_2$  (Wert f. Text)
- 3 Drehknöpfe braun (für S,  $P_1$  und  $P_2$ )
- 1 Mikronröhre mit Fassung
- 1 Sicherungs-Bauelement mit Feinsicherung Si = 100 mA
- 1 Bakelite-Lüsterklemme zweiteilig
- 2 Montagewinkel
- 1 Hartpapier-Frontplatte  $190 \times 180 \times 3$  mm
- 1 Sperrholz-Grundplatte  $190 \times 125 \times 5$  mm
- 2 m Schaltdraht



Netzspannung Volt	U eingebaut?	R <sub>5</sub> Ohm	C <sub>7</sub> µF	Netzspannung Volt	U eingebaut	R <sub>5</sub> Ohm	C <sub>7</sub> µF
240	ja	100	0,8	220	ja	850	1
240	ja	3500	—	220	ja	3100	—
240	nein	200	0,7	220	nein	1600	1
240	nein	4200	—	220	nein	3800	—
150	ja	1350	2	125	ja	900	2,5
150	ja	1700	—	125	ja	1200	—
150	nein	1000	1,5	125	nein	1400	2
150	nein	2400	—	125	nein	1900	—
110	ja	320	2	<b>Heizstromkreis bei Verwendung der VY 2.</b>			
110	ja	900	—				
110	nein	1000	2				
110	nein	1600	—				

Netzspannung Volt	U eingebaut?	R <sub>5</sub> Ohm	C <sub>7</sub> µF	Netzspannung Volt	U eingebaut	R <sub>5</sub> Ohm	C <sub>7</sub> µF
240	ja	100	1	220	ja	2200	1,5
240	ja	3000	—	220	ja	2600	—
240	nein	360	0,8	220	nein	1000	1
240	nein	3700	—	220	nein	3300	—
150	ja	850	2	125	ja	200	2
150	ja	1200	—	125	ja	700	—
150	nein	1600	2	125	nein	1000	2
150	nein	1900	—	125	nein	1400	—
110	ja	400	—	<b>Heizstromkreis bei Verwendung der VY 1</b>			
110	nein	500	2				
110	nein	1100	—				

(für Empfänger mit mehr als 20 mA Gesamtanodenstromverbrauch)

Da die Röhrenfassung für die VY wohl nur als Einbaufassung zu erhalten ist, haben wir für die Netzanode die Zwischenpancelform gewählt. Das Gerät wird auf einem kleinen zweiseitig abgebo- genen Aluminiumgestell aufgebaut, an das vorn eine kleine Isolier- platte als Frontplatte angefügt wird. Da die Netzanode berüh- rungssicher eingebaut werden muß, ist auch die rückwärtige Seite des Gestells mit einer Hartpapierleiste berührungssicher abzu- decken. Frontplatte und Leiste werden an den Seiten mit je vier Schrauben am Gestell festgedraht. Die Befestigungsschrauben sind soweit nach außen anzuordnen, daß sie später vom Gehäuse verdeckt und also nicht berührt werden können. Der Schalter S ist aus dem gleichen Grund nur an der Isolierfrontplatte festzu- schrauben, am Metallgestell ist eine entsprechende Ausparung vorzusehen, damit er dieses nicht metallisch berührt. Für den Urdoxwiderstand kommt, falls er verwendet wird, eine Bajonett- fassung in Frage. Den Aufbau lassen Bild 7 und 8 eindeutig er- kennen. Die etwa nicht eingebauten Teile (U, R<sub>5</sub>, C<sub>7</sub> oder D) werden einfach weggelassen. Der Streifenwiderstand R<sub>5</sub> wird auf zwei Abstandsrollchen montiert, so daß er etwa 1 cm über der Gestellzwischenplatte steht.

Die Netzanode kann natürlich auch auf Holz aufgebaut werden. Dann sind die zum „Chassis“ führenden Leitungen durch eine be- sondere Bezugsleitung miteinander zu verbinden.

**Welche Maßnahmen müssen durchgeführt werden, wenn der Batte- rieempfänger nur zwei Anodenanflüsse (+ und -) aufweist?**

Viele Batterieempfänger besitzen für die Anodenbatterie nur zwei Anflüsse (+ und -). Die erforderlichen Gitterspannungen werden dann durch Spannungsabfall an einem bereits eingebauten Widerstand erzeugt, und die Anodenspannung für das Audion wird durch einen Vorwiderstand auf den richtigen Wert herab- gesetzt. Leider arbeiten jedoch die wenigsten dieser Empfänger ohne weiteres an einer Netzanode, die lediglich mit einem Plus- und Minus-Anfluß auf der Gleichspannungsseite ausgerüstet ist (etwa nach den Schaltungen Bild 2, 6, 7 und 8 des eingangs ge- nannten Aufsatzes in Heft 3).

Über das Netz und über die für mehrere Röhren (Hoch- und Nie- derfrequenzröhren, u. U. auch Zwischenfrequenz- und Oszillator- röhren) gemeinsamen Spannungen sowie über die nicht gezielten Gitterspannungen kommen vielmehr meist innere Rückkopplungen zustande, die zum Heulen und Pfeifen des Empfängers bei Netz- anodenbetrieb führen. Es ist in solchen Fällen von Vorteil, wenn man die Schaltung des Batterieempfängers kennt, damit man fest-

stellen kann, welche Röhren gemeinsame Anodenspannungen bzw. nicht gezielte Gitterspannungen erhalten. Ist keine Schaltung vor- handen, dann muß dies durch Verfolgen der Leitungen ermittelt werden.

Reicht der Platz aus, um die Siebglieder nachzusetzen, dann wird man sie zweckmäßig gleich in den Empfänger einbauen. Ist dies nicht möglich, dann bleibt nichts anderes übrig, als die Span- nungen für die in Frage kommenden Röhren gefondert heraus- zuführen und die Siebglieder in der Netzanode vorzusehen. Für jede Röhre ist ein besonderes Siebglied in die Anoden- und Gitter- leitung einzufalten, lediglich die Anodenspannung der Endröhre braucht nicht noch besonders gezielte zu werden.

Jedes Siebglied besteht aus einem Widerstand und einem Über- brückungskondensator. Der Ohmwert des Widerstandes in den Anodenleitungen beträgt für Hoch- und Zwischenfrequenzröhren 10 000 Ω bei reichlichen, 5000 Ω bei knappen Anodenspannungen der Netzanode (an Stelle des Widerstandes kann alsdann auch mit Vorteil eine Hoch- bzw. Zwischenfrequenzdroffel verwendet wer- den); als Überbrückungskondensatoren kommen Werte von 0,1 oder besser 0,5 µF für Hoch- und Zwischenfrequenzstufen, von 1 bis 2 µF für Niederfrequenzstufen in Frage. In den Gitterleitungen sowie in den Anodenleitungen widerstandsgekoppelter Niederfre- quenzröhren werden die Siebwiderstände mit etwa 1/5 bis 1/10 des Gitterableit- bzw. des Anodenwiderstandes gewählt, der Über- brückungsblock hat jedoch zweckmäßig 1 bis 2 µF. An einem Bei- spiel seien die nötigen Änderungen erläutert.

Wir wählen hier den bekannten Wanderfuper Modell II (FUNK- SCHAU-Baumappte Nr. 145), der zahlreich und mit bestem Erfolg nachgebaut worden ist. Das bekannte Schaltbild zeigt Bild 9. Es läßt erkennen, daß die Anodenspannung +A gemeinsam allen Röhren ohne besondere Siebglieder zugeführt worden ist. Lediglich die Schirmgitterspannung der KK 2, KF 4 und KL 1 sind durch be- sondere Vorwiderstände, die die Spannungen auf die erforder- lichen Werte herabsetzen, nebst Überbrückungsblocks bereits ent- koppelt. Auch die Gitterspannungen der Röhren sind ohne beson- dere Maßnahmen an den in Frage kommenden Spannungspun- kten abgenommen.

Bild 10 gibt nun die für Netzanodenbetrieb geänderte Schaltung wieder. Alle Anodenspannungen bis auf die der Endröhre sind einzeln an +A<sub>1</sub>, +A<sub>2</sub> und +A<sub>3</sub> herangeführt, und die Gitter- spannung der Endröhre hat bei -G<sub>1</sub> einen besonderen Anschluß erhalten. Auf eine besondere Entkopplung der Gitterspannungs- zuführung für KK 2 und KF 3 wird verzichtet werden können.

- Stückliste für die Allstrom-Netzanode**
- 1 Netzdroffel D (ca. 1000—1500 Ω, 20 H bei 20 mA)
  - 2 Becherkondensatoren C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> = 2 µF, 500 V
  - 2 Elektrolytkondensatoren C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> = 8 µF, 350 V
  - 1 Rohrkondensator C<sub>5</sub> = 5000 pF
  - 1 Rohrkondensator C<sub>6</sub> = 10 000 pF
  - 1 Hochohmwiderstand R<sub>1</sub> = 0,1 MΩ 0,5 Watt
  - 1 Hochohmwiderstand R<sub>2</sub> = (Wert entspricht P<sub>2</sub> der Wechselstrom- bzw. Gleichstrom-Netzanode)
  - 1 Hochohmwiderstand R<sub>3</sub> = 0,1 MΩ 1 Watt (bei Netzspan- nungen von 240 und 220 Volt) = 0,05 MΩ 1 Watt (bei niedrigeren Netzspannungen)
  - 1 Hochohmwiderstand R<sub>4</sub> = (Wert entspricht R<sub>3</sub> der Gleichstrom-Netzanode)
  - 4 berührungssichere Steckerbuchsen (für + A<sub>1</sub>, + A<sub>2</sub>, 0 und - G<sub>1</sub>)
  - 1 Mikroröhre mit Fassung
  - 1 Gleichrichterröhre VY = VY 2 (oder VY 1 für Emp- fänger mit mehr als 20 mA Gesamtanodenstrom)
  - 1 Einbaufassung (Spolig für VY 2; 8polig für VY 1)
  - 1 Urdoxwiderstand U = U 3505-VE (35 V; 0,05 A)
  - 1 Bajonettfassung für U
  - 1 Streifenwiderstand R<sub>5</sub> mit zwei keramischen Abstands- rollchen
  - 1 Sicherungs-Bauelement (runde Form) mit Sicherung S<sub>1</sub> = 100 mA
  - 1 zweipoliger Schalter S
  - 1 Bakelit-Lüfterklemme zweiseitig
  - 2 m Schaldraht
  - 1 Hartpapier-Frontplatte 160×150×3 mm
  - 1 Hartpapier-Leiste (für Gestellrückseite) 160×70×3 mm
  - 1 Aluminiumgestell zweiseitig abgebo-gen 160×115×70 mm

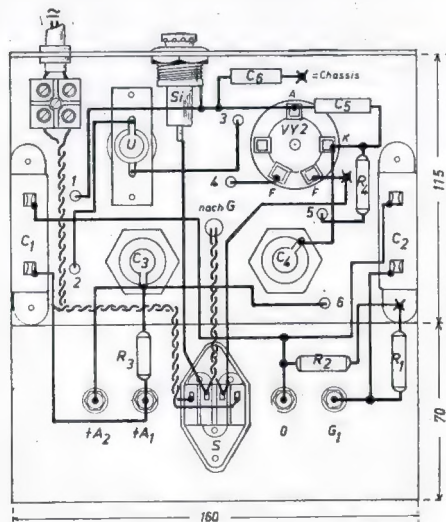


Bild 7. Bauplan der Allstrom-Netzanode (Unterseite).

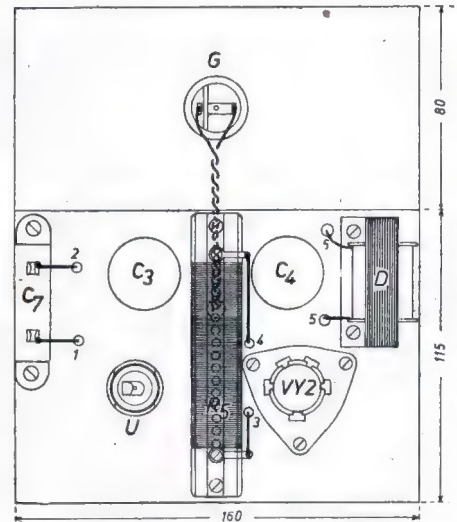


Bild 8. Bauplan der Allstrom-Netzanode (Oberseite).

Bild 9. Die normale Schaltung des Wander-Supers Modell II.

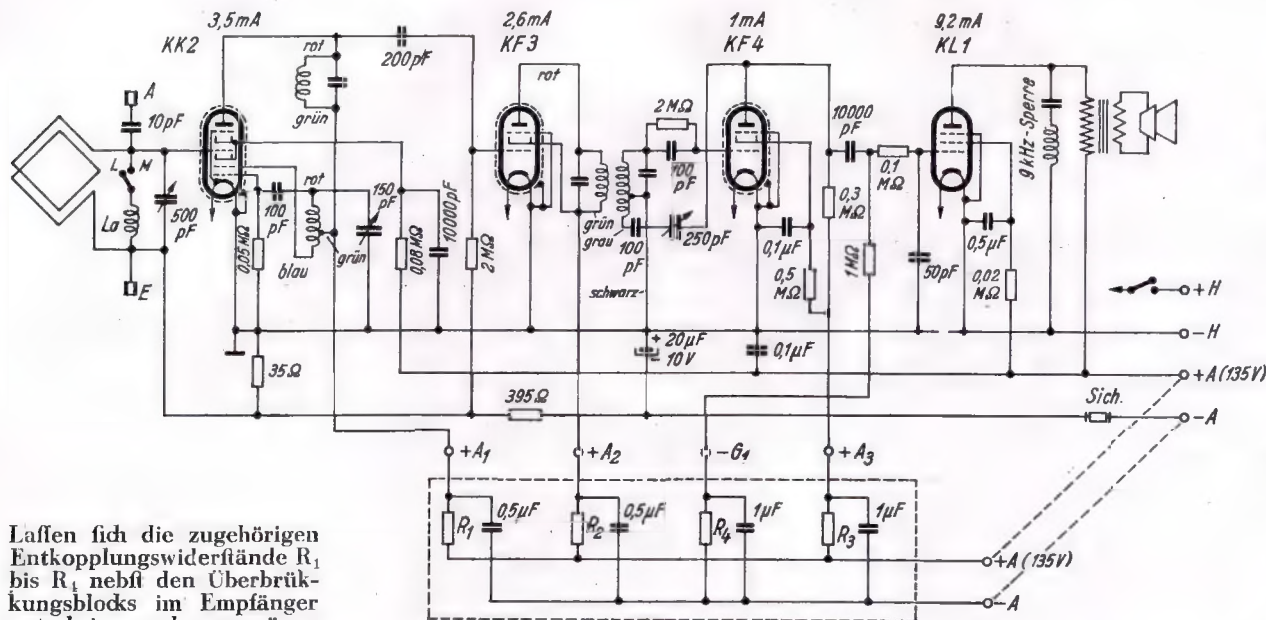
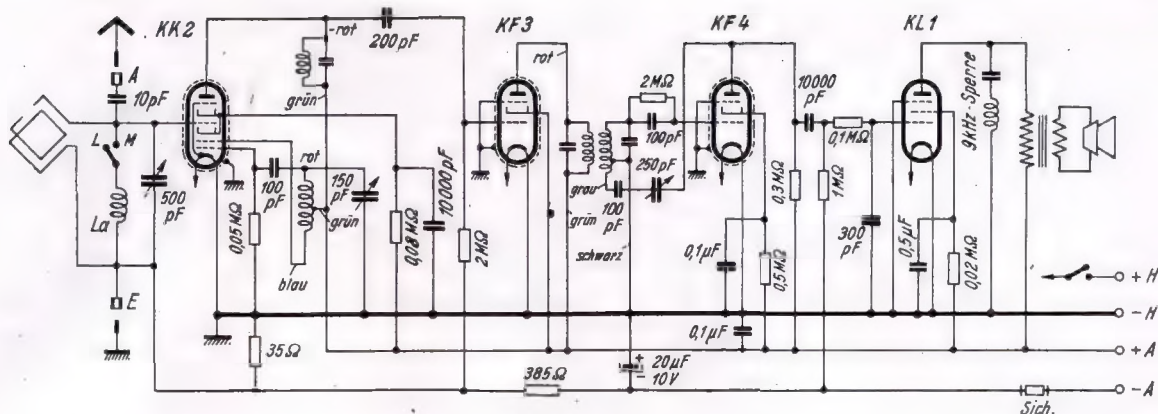


Bild 10. Die für Netzanodenbetrieb geänderte Schaltung.

Lassen sich die zugehörigen Entkopplungswiderstände  $R_1$  bis  $R_4$  nebst den Überbrückungsblöcken im Empfänger unterbringen, dann genügen die beiden Anschlüsse +A und -A. Ist nicht genügend Platz im Empfänger vorhanden, dann müssen die Siebglieder in der Netzanode vorgezogen werden. Am Empfänger sind dann die betreffenden Anschlüsse bzw. Anschlußlitzen herauszuführen.

Benutzt man die oben angegebenen Durchschnittswerte für die Widerstände, so werden gewählt:  $R_1, R_2 = 10\,000$  oder  $5\,000 \Omega$ ;  $R_3 = 0,05\,M\Omega$  und  $R_4 = 0,2\,M\Omega$ .

Der Spannungsabfall beträgt dann an:

$R_1 = 0,0007 \times 10\,000 = 7\,V$  ( $0,0007 = 0,7\,mA$  ist der Anodenstrom der KK 2);

$$R_2 = 0,0026 \times 10\,000 = 26\,V \quad (0,0026 = 2,6\,mA \text{ ist der Anodenstrom der KF 3 einschließlich des hier ebenfalls durch } R_2 \text{ fließenden Schirmgitterstromes});$$

$R_3 =$  nur wenige Volt, weil der Anodenstrom hier durch die Widerstandskopplung nur Bruchteile von mA ausmacht.

Versuchsweise können zunächst  $R_2$  und  $R_4$  mit ihren Blöcken weggelassen werden, in manchen Fällen kommt man vielleicht ohne sie aus. Auf die angegebene Weise wird es jedoch immer mit Sicherheit gelingen, daß ein Batterieempfänger auch an der Netzanode einwandfrei arbeitet. Zum Schluß sei nochmals daran erinnert, daß Antenne und Erde an Gleich- oder Allstromnetzanoden stets durch Festkondensatoren zu blockieren sind, damit Kurzschlüsse mit Sicherheit vermieden werden.

Hans Sutaner.

## Die Schaltung

### Die Gegentaktschaltung des Siemens-Kammermusikgerätes IV

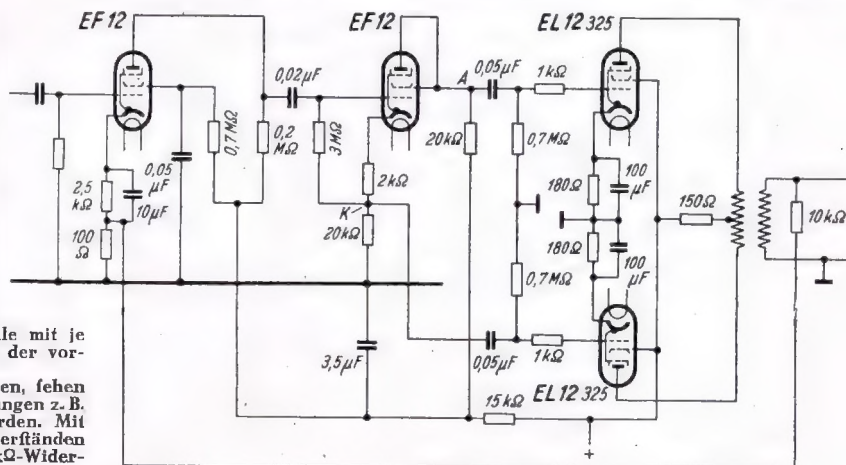
In der bestehenden Schaltung erkennen wir eine Niederfrequenzvorstufe, die mit einer EF 12 bestückt ist, eine Umkehrstufe, in der eine EF 12 als Dreipolröhre wirkt, und die Endstufe, die mit zwei Röhren EL 12 arbeitet. Diese letzteren Röhren sind, wie die angeführte Zahl 325 anzeigt, für den Betrieb mit 325 Volt geeignet und werden hier auch so ausgenutzt.

An der Ausgangswicklung des Ausgangsübertragers liegt ein Spannungsteiler, bestehend aus  $10\,k\Omega$  und  $100\,\Omega$ . An den Abgriff dieses Spannungsteilers ist über einen  $10\text{-}\mu F$ -Kondensator die Kathode der Niederfrequenz-Verstärkeröhre angeschlossen. Hierdurch ergibt sich eine Spannungsgegenkopplung, die über den gesamten Niederfrequenzteil hinübergreift. Der  $100\text{-}\Omega$ -Teilwiderstand des Gegenkopplungs-Spannungsteilers stellt einen nicht überbrückten Teil des Kathodenwiderstandes der Niederfrequenzröhre dar, wodurch in der Niederfrequenzstufe zusätzlich eine Stromgegenkopplung entsteht.

Auch die Umkehrstufe arbeitet mit Gegenkopplung. Wir erkennen aus dem Schaltplan, daß der Kathodenwiderstand von  $2\,k\Omega$  keine Kondensator-Überbrückung aufweist und daß mit ihm im Anodenstromzweig außerdem ein Widerstand von  $20\,k\Omega$  in Reihe liegt. Die über den Gitterkondensator von  $0,02\,\mu F$  übertragene Eingangsspannung muß die an den  $22\,k\Omega$  auftretende Gegenspannung überwinden und außerdem mit dem noch verbleibenden Rest die Röhre feuern. Die Gegenspannung ist, rund gerechnet, gleich der Hälfte der Anodenwechselspannung, da der im Anodenstromzweig liegende Widerstand von  $42\,k\Omega$  mit  $22\,k\Omega$  zwischen Gestell und Kathode sowie mit  $20\,k\Omega$  zwischen Pluspol und Anode eingeschaltet ist. Die beiden Teile mit je  $20\,k\Omega$  wirken für die zwei Gegentaktröhren als Anodenwiderstände der vorhergehenden Stufe.

Daß die Gegentaktröhren hier tatsächlich gegenphasig gesteuert werden, sehen wir am besten ein, wenn wir uns überlegen, welche Spannungsänderungen z. B. durch eine Anodenstromerhöhung in der Umkehrstufe bewirkt werden. Mit wachsendem Anodenstrom steigen die Spannungsabfälle in den Widerständen des Anodenstromzweiges. Das bedeutet für den kathodenseitigen  $20\text{-}k\Omega$ -Wider-

stand ein Anwachsen der positiven Spannung des Punktes K gegenüber dem Gestell, und für den anodenseitigen Widerstand eine Verminderung der positiven Spannung des Punktes A gegenüber dem Gestell. Beide Spannungsänderungen sind gleich groß und haben entgegengesetzte Vorzeichen. Die Endstufe enthält vor den Röhren-Steuergrittern je einen Widerstand von  $1\,k\Omega$  zur Bekämpfung wilder Schwingungen. Die Gittervorspannungen der zwei Röhren werden getrennt durch ihre eigenen Anodenströme erzeugt. F. Bergtold.



# Die KARTEI FÜR FUNKTECHNIK

## ein Ergänzungswerk zur FUNKSCHAU



Zwischen dem Lefter der FUNKSCHAU und dem üblichen Zeitschriftenlefer bestehen sehr erhebliche Unterschiede. Obgleich die FUNKSCHAU keineswegs eine leichte Lektüre oder gar eine angenehme Unterhaltung bietet, werden ihre Aufsätze von der Mehrzahl ihrer Lefter verflucht, wie Kriminal-Novellen, und die Hefte unserer Zeitschrift werden genau so fürmisch erwartet, wie die irgendeines bunten Magazins. Fast täglich erreichen uns Briefe, in denen die Lefter den Wunsch äußern, daß die FUNKSCHAU doppelt so oft wie jetzt kommen sollte. Bei dem einmaligen Durchlesen des neuen Heftes aber bleibt es nicht; die einzelnen Aufsätze werden nach dem ersten Überfliegen regelrecht durcharbeitet, Rechnungen und Dimensionierungen nachgerechnet, die Schaltungen in allen Linien verfolgt — wobei man uns selbst kleinste Zeichenfehler selbstverständlich ankreidet und durch Karte oder Brief meldet! — kurz, das ganze Heft wie ein Lehrbuch oder ein Kollegheft durchstudiert, man möchte glauben, in manchen Teilen sogar auswendig lernt. Bleibt etwas unklar, will man zu dem einen oder anderen Thema mehr wissen, hat man sonst Wünsche, so schreibt man an die Schriftleitung, die zu Beginn des Monats dem Anfturm der Briefe kaum noch gewachsen ist. Dazu kommen

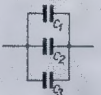
Bestes, weil sie die Überzeugung haben, daß heute nur höchste Wertarbeit Lebensberechtigung hat und bestehen kann.

Das Schwergewicht der Mehrzahl unserer Lefter liegt in der praktischen funkttechnischen Arbeit. Dafür brauchen sie Hilfen; für diese Arbeit steht ihnen die FUNKSCHAU zur Seite. Auch die Buchliteratur, die von diesen Funkpraktikern gewünscht wird, muß mehr Werkzeug denn Lehrbuch sein; sie soll dem Lefter die Hilfsstellung geben, die er bei seiner praktischen Arbeit benötigt. Diese Ausrichtung — die die Idee der FUNKSCHAU schlechthin ist — finden wir auch bei dem neuen Werk des FUNKSCHAU-Verlages, der „Kartei für Funktechnik“, zu deren Mitarbeitern der Mitarbeiterkreis der FUNKSCHAU gehört<sup>1)</sup>. Schon durch diese Kuppelung ist die Gewähr gegeben, daß die KFT aus dem gleichen Geist wie die FUNKSCHAU gestaltet wird. Wenn auch die KFT in jeder Hinsicht ein völlig selbständiges Werk darstellt, so erfolgen ihr Aufbau und ihre Bearbeitung doch in enger Anlehnung an unsere Zeitschrift, in der Erkenntnis, daß das Bedürfnis für ein solches „Werkzeug des Funkwissens“ in den Kreisen der FUNKSCHAU-Lefter besonders groß ist.

Die KFT bearbeitet das Gesamtgebiet des funkttechnischen Wissens, und zwar Theorie und Praxis, vom Standpunkt des Praktikers aus. Sie ist damit auf eine verständliche Darstellung festgelegt, die keinerlei umfangreiche, etwa nur durch ein Hochschulstudium zu erwerbende Kenntnisse voraussetzt. Jeder, der die FUNKSCHAU mit Freude und Nutzen liest, wird auch mit der KFT fertig. Zum Teil ist der in der KFT gebotene Stoff der Inhalt eines Lehrbuches, nämlich in den Gruppen, die die elektrotechnischen und funkttechnischen Grundlagen, Mathematik, Physik und verwandte Wissenschaften bieten; damit erhält der Lefter der FUNKSCHAU einen Abriss jener fundamentalen, grundlegenden Gebiete, die wir in der FUNKSCHAU nicht behandeln können, weil wir schließlich eine lebendige Zeitschrift, aber kein Lehrbuch sind, die der Lefter in anderen Lehrbüchern aber nur vertretet oder doch nicht in der Form findet, die er erwartet. Zum überwiegenden Teil aber ergibt sich der Inhalt der Kartei aus den jeweiligen aktuellen Bedürfnissen: er setzt sich aus Darstellungen von Schaltungseinzelheiten, der verschiedenen Stufen und Wirklichkeiten an Empfängern, Meßgeräten und dergl., aber vor allem auch aus Tabellen und Daten-Zusammenstellungen zusammen. Der Bezieher der KFT.

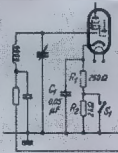
(Schluß siehe nächste Seite rechts unten)

<sup>1)</sup> Kartei für Funktechnik. Unter Mitarbeit namhafter Fachleute herausgegeben im FUNKSCHAU-Verlag, München 2. Preis der 1. Lieferung von 96 Karten mit Karteikasten und Inhaltsverzeichnis RM. 9,50, alle weiteren Lieferungen von je 32 Karten etwa RM. 3.—.

<b>KFT</b>	<b>Kapazität</b>	<b>GR - EI - 8</b>
Kartei für Funktechnik - FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstr. 17 - Nachdruck verboten - Alle Rechte vorbehalten!		
Die Einheit ist das Farad, Abkürzung F, Formelgröße C. Die technische Einheit der Kapazität — 1 F — ist gegeben, wenn die Elektrizitätsmenge von 1 Coulomb auf einem Leiter die Spannung von 1 Volt erzeugt. Neben dieser Einheit kann man noch die in cm gemessene elektrostatische Einheit. Eine Kapazität von 1 cm weist eine Kugel von 1 cm Radius auf (die Erde hat somit eine Kapazität von $6,37 \cdot 10^8$ cm). Zwischen den beiden Einheiten besteht die Beziehung: $1 F = 9 \cdot 10^{11}$ cm. Für die Zwecke der Praxis ist allerdings das F zu groß, so daß meist mit dem millionsten Teil (dem Mikrofarad = $\mu F$ ) gerechnet wird. Ein Mikrofarad ist gleich $9 \cdot 10^{-11}$ cm (Kapazität der Erde = rd. 707 $\mu F$ ). Die Kapazität eines geraden Drahtes (oder Zylinders) errechnet sich zu $C_{cm} = \frac{1}{2 \ln \frac{2l}{r}}$ wobei l (Länge) und r (Radius) in cm einzusetzen sind.	Zwei im Abstand a cm voneinander befindliche parallele Drähte haben eine Kapazität von $C_{cm} = \frac{1}{4 \ln \left( \frac{a}{r} \right)}$ Zwei parallele Flächen (Kondensator) von F cm <sup>2</sup> Oberfläche haben bei einem Abstand a cm eine Kapazität von $C_{cm} = \frac{F}{4 \pi a}$ . Hierbei ist angenommen, daß sich Luft zwischen den Platten befindet. Für jedes andere  Bild 1: Parallelschaltung Isolierende Zwischenmittel (Dielektrikum) ist das Ergebnis mit der Dielektrizitätskonstante (ε) des betreffenden Materials zu multiplizieren. ε ist stets größer als 1.	

Vorderseite einer Karte der Grundlagen-Gruppe.

seit einigen Monaten die Auswirkungen unserer neuen Einrichtungen der Einzelteile- und Röhrenvermittlung, die alle unsere Erwartungen übertroffen haben; sollten alle diese Kauf- und Verkauf-Wünsche von einem Laden erledigt werden, so hätte dieser den Anspruch auf den Titel eines „gutgehenden Geschäftes“. Zwischen der Leserschaft der FUNKSCHAU und ihrer Zeitschrift besteht also ein Verhältnis, das durch ein enges, aufgeschlossenes Mitgehen der Lefter mit den Ideen der Zeitschrift und mit ihrer Arbeit gekennzeichnet ist, ein Verhältnis, das — wir wollen es offen bekennen — uns immer als Ideal vor schwebte. Mitarbeiter und Schriftleitung geben gerade jetzt während des Krieges ihr

<b>KFT</b>	<b>Empfindlichkeitsschalter im Superhet</b>	<b>EM - Pr - 5</b>
Kartei für Funktechnik - FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstr. 17 - Nachdruck verboten - Alle Rechte vorbehalten!		
Empfindlichkeitsschalter werden im Superhet aus zweierlei Gründen angewandt: Im Vorlaufsuperhet ist es erwünscht, eine annähernd gleichbleibende Empfindlichkeit auf allen Wellenbereichen zu erzielen. Da die Empfindlichkeit in den Kurzwellenbereichen geringer ist als im Mittel- und Langwellenbereich, verringert man in den zuletzt genannten Bereichen die Empfindlichkeit des Empfangsgerätes. Andererseits erscheint es beim Ortsempfang u. U. ratsam, die Empfindlichkeit kleiner zu machen als beim Fernempfang, um eine Übersteuerung der Mischröhre zu vermeiden. Ein Beispiel für den ersten Fall sehen wir aus Bild 1. Die Kathodenanode der Dreipol-Seedspol-Mischröhre enthält außer dem üblichen Widerstand R zur Erzeugung der vorgeschriebenen Grundgittervorspannung einen zweiten Widerstand R <sub>2</sub> , der in Reihe zu R <sub>1</sub> liegt und durch den Schalter S <sub>1</sub> eingeschaltet oder kurzgeschlossen werden kann. Der Blockkondensator C <sub>1</sub> überbrückt in üblicher Bemessung (0,05 $\mu F$ ) die Wider-	standsanordnung. Bei Kurzwellenempfang bleibt S <sub>1</sub> geschlossen. Da R <sub>2</sub> jetzt kurzgeschlossen ist, arbeitet die Mischröhre mit normaler Grundgittervorspannung und voller Verstärkung. Im Mittel- und Langwellenbereich  Bild 1: Empfindlichkeitsverringern durch Erhöhen der Gittervorspannung für die Mischröhre. dagegen wird S <sub>1</sub> geöffnet. Das 1. Gitter des Fünfpol-regeltes der Mischröhre erhält nun eine wesentlich höhere Gittervorspannung. Dadurch geht die Verstärkung dieses Röhrensystems zurück und damit auch	

Schaltungs-Einzelheiten und technische Rat schläge nehmen einen breiten Raum in der KFT ein.

<b>KFT</b>	<b>Schallplattenkonstanten</b>	<b>AS - Pr - 3</b>	
Kartei für Funktechnik - FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstr. 17 - Nachdruck verboten - Alle Rechte vorbehalten!			
<b>Zahlenangabe für die 23-cm-Schallplatte</b>			
Durchmesser der äußersten Schallrinne . . . . .	240 mm	Länge der innersten Schallrinne . . . . .	283 mm
Durchmesser der innersten Schallrinne . . . . .	90 mm	Breite der von Schallrinne belegten Plattenfläche, 75 mm	
Länge der äußersten Schallrinne . . . . .	754 mm	Zahl der Schallrillen bei 4 Rillen je mm . . . . .	300
		Schallplatte mit 33 1/2 U/min	Schallplatte mit 78 U/min
Zeitdauer von 1 Umdrehung . . . . .	1,8 Sekunden	0,77 Sekunden	
Gesamt-Spieldauer . . . . .	9 Minuten	3,84 Minuten	
Schwingungslänge des Tones 50 Hertz			
a) in der äußersten Schallrinne . . . . .	8,4 mm	19,3 mm	
b) in der innersten Schallrinne . . . . .	3,16 mm	7,9 mm	
Schwingungslänge des Tones 6000 Hertz			
a) in der äußersten Schallrinne . . . . .	0,07 mm	0,16 mm	
b) in der innersten Schallrinne . . . . .	0,026 mm	0,06 mm	

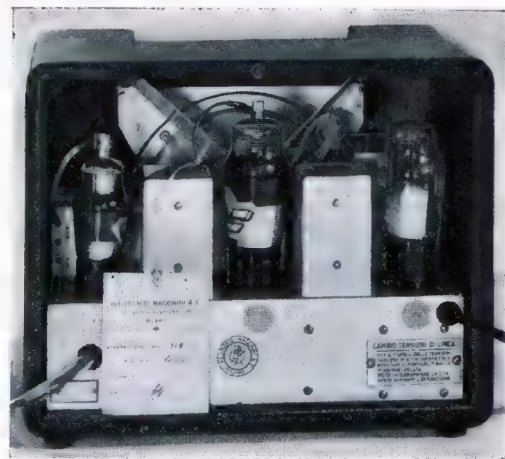
Eine größere Zahl der Karten ist wichtigen Daten-Zusammenstellungen und Tabellen gewidmet.



# „Radio Roma“

der neue italienische Volksempfänger

„Radio Roma“ der neue italienische Volksempfänger, ist ein empfindlicher Super in formhübschem Gehäuse.



Blick in den rückwärtigen Aufbau des 6-Kreis-4-Röhren-Reflex-Supers.

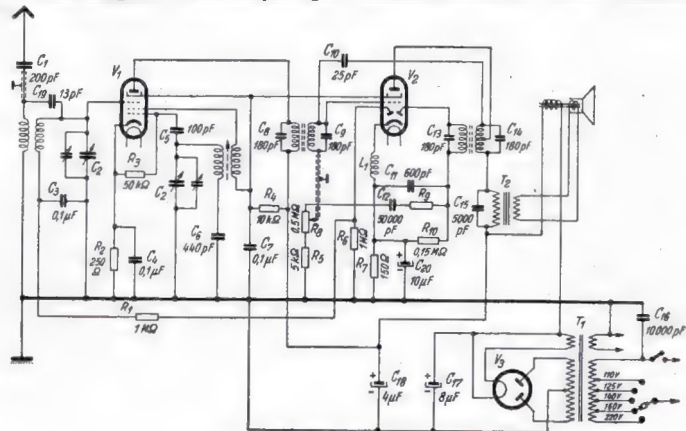
Die italienische Rundfunkindustrie muß bei der Entwicklung eines Volksempfängers von besonderen Gesichtspunkten ausgehen, da Italien grundsätzlich andere Empfangsbedingungen aufzuweisen hat, als beispielsweise Deutschland. Die fendermäßige Erschließung Italiens ist gegenwärtig zum Teil im Aufbau, was die Rundfunkversorgung der Provinzen anbelangt. Andererseits besitzt Italien eine langgestreckte Form, die es nicht gestattet, mit einigen wenigen Großsendern überall die ausreichende Rundfunkversorgung zu sichern. Der neue italienische Volksempfänger, der bei der im August 1939 in Rom veranstalteten Ausstellung des „Villagio Balneare“ erstmalig vorgeführt wurde und der die Bezeichnung „Radio Roma“ führt, ist aus diesen Gründen ein empfindlicher Superhet in Reflexschaltung.

Wie aus dem Schaltbild hervorgeht, verwendet der italienische Volksempfänger amerikanische Röhren, und zwar in der Mischstufe die Mifdröhre 6 A 7, ferner für den NF- und ZF-Teil die Doppelzweipol-Vierpolendröhre 6 A Y 8 G sowie die Vollweggleichrichterröhre 80. Nach der deutschen Zählweise stellt das Gerät einen 6-Kreis-3-Röhren-Superhet dar. Um über den Gesamtbereich eine ausreichende Empfindlichkeit zu erzielen, benützt das Gerät im Vorkreis eine induktive und kapazitive Antennenkopplung. Die Mischstufe arbeitet mit vergrößertem Schwundausgleich und der üblichen im Kathodenkreis erzeugten Grundgittervorspannung. Zwei veränderliche Abstimmkreise befinden sich in der Mischstufe, die übrigen sind Bandfilterkreise im ZF-Teil. Die Zwischenfrequenz gelangt vom Anodenkreis der Mifdröhre über das 1. ZF-Bandfilter zum Vierpolsystem der 6 A Y 8 G. Die verstärkte ZF wird vom Anodenkreis dieser Röhre den beiden Gleichrichterstreifen zugeleitet, die die Schwundregelspannung und die Signalspannung liefern. Die Signalspannung wird jetzt über den Lautstärkeregelr nochmals dem Gitter der 6 A Y 8 G zur Endverstärkung zugeführt. Der im Anodenkreis angeordnete Lautpredrher ist elektrodynamisch. Die sonst im Netzteil übliche Siebdröfel kann wegfallen, da die Erregerspule des Lautpredrher die Anodenstromföbelung übernimmt.

Die Empfindlichkeit des „Radio Roma“ beträgt etwa 750 Mikrovolt. Man erhält in Italien einwandfreien Empfang aller Großsender der Eiar an jedem Ort und zu jeder Tageszeit. Bei einer Ausgangsleistung von 1 Watt mit einem Klirrgrad von höchstens 10 Prozent wird ein ausreichend starker und klangreiner Empfang erzielt. Weitere Messungen ergaben, daß im Bereich zwischen 100 und 3000 Hz nur ein Abfall von 3 Dezibel vorhanden ist und das Grundgeräusch, dessen Niveau um -30 Dezibel liegt, fast zum Verschwinden gebracht worden ist. Die Trennschärfe des Gerätes liegt über 10 bei  $\pm 10$  kHz.

Außerlich macht der italienische Volksempfänger einen sehr ansprechenden Eindruck. Das Aufbauegestell wurde in einem netten

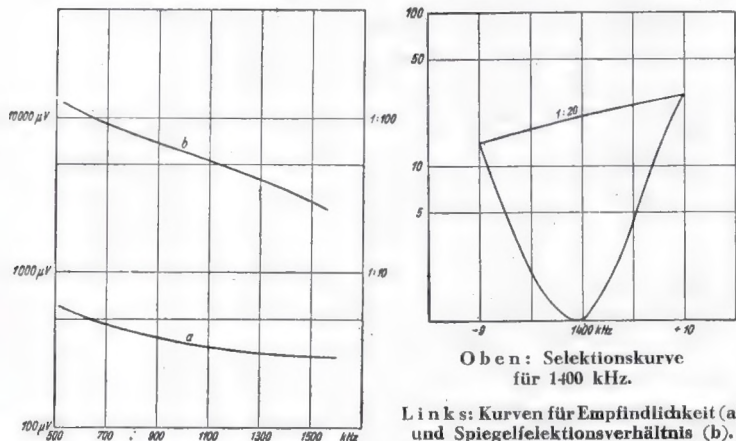
Holzgehäuse (Abmessungen 300×230×100) untergebracht. An der Vorderseite befinden sich lediglich zwei Abstimmknöpfe für die Abstimmung (rechts) und für die Lautstärke (links). Der Lautstärkeregelr ist mit dem Netzschalter kombiniert. Die Skala enthält Eichungen für 50 Sender im Mittel- und Langwellenbereich. Bei der Auswahl der Einzelteile wurde großer Wert auf gute Qualität gelegt. So werden im ZF-Teil Spulen mit HF-Eisenkern verwendet, ferner vielfach keramische Kondensatoren neben den praktischen Rollkondensatoren. Für die Einzelteilauswahl galt als Grundsatz, einen möglichst günstigen Kompromiß zwischen guter Qualität und niedrigem Preis zu schließen. Daß der Gesamtpreis recht niedrig gehalten wurde, geht klar aus einem Vergleich mit dem bisherigen Volksempfänger Italiens hervor. Der Verkaufs-



Schaltung des „Radio Roma“.

preis für das neue Gerät liegt mit Lire 450.— unter dem Preis des bisherigen Volksempfängers „Radio Ballila“, der einen Geradeausempfänger mit fest eingestellter Rückkopplung darstellt. Der Preis ist besonders beachtlich, wenn man bedenkt, daß es sich um einen 6-Kreis-Super handelt, der schaltungsmäßig einen leistungsfähigen Fernempfänger darstellt, und daß außerdem in Italien die Kosten für Rohmaterial um ungefähr 10 bis 20 Prozent gestiegen sind.

Der neue italienische Volksempfänger wurde von einer Mailänder Firma entwickelt; er wird von allen italienischen Geräteherstellern fabriziert. Mit der neuen Volksempfänger-Entwicklung ist der italienischen Funkindustrie ein guter Wurf gelungen. „Radio Roma“ wird zweifellos viel dazu beitragen, den Rundfunkgedanken in Italien weiter zu fördern. Werner W. Diefenbach.



(Schluß des Aufsatzes „Die Karte für Funktechnik“ von der vorigen Seite)

die jetzt mit ihrer ersten Lieferung von 96 Karten vorliegt und die drei- bis viermal jährlich durch je weitere 32 Karten fortgesetzt wird, so daß also nach zwei Jahren etwa 300 bis 350 Karten vorliegen, erhält hier ein Sammelwerk, das ihm alle wissenswerten und wichtigen funktechnischen Einzelheiten und Tatsachen vermittelt, immer unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, was er für seine technische Arbeit braucht. Auf diese Weise soll die KFT zu einem so unentbehrlichen und stündlich gebrauchten Werkzeug gestaltet werden, wie es Rechenschieber und Universal-Meßgerät sind. Die beistehenden, den verschiedenen Gruppen der KFT entnommenen Karten, die hier aber verkleinert und auch nur mit ihrer Vorderseite wiedergegeben werden, wollen vom Weiten der KFT einen Begriff geben. Mag diese Neuerscheinung des FUNKSCHAU-Verlages, dieses Schwester-Unternehmens der FUNKSCHAU selbst, recht viele Freunde auch unter den Lesern unserer Zeitschrift finden!

# Was ist Magnetismus?

Eine neue Aufsatztreihe der FUNKSCHAU

## Ein erster Überblick

1

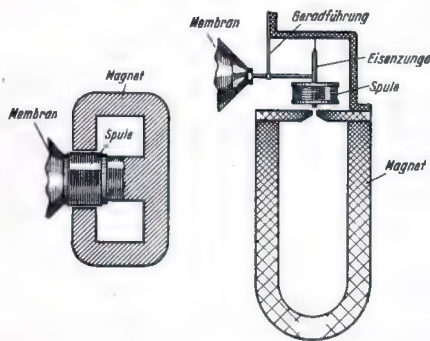
### Die Vorstellung des Laien.

Unter Magnetismus versteht man im täglichen Leben zweierlei: Die Eigenschaft eines magnetischen Stahlstückes, auf Eisen oder Eisenpulver Kräfte auszuüben, und die noch ungeklärte feiliche Einwirkung eines Menschen auf andere Menschen oder Tiere. Es ist klar, daß der feiliche Magnetismus mit dem Magnetismus der Technik nichts zu tun hat. Die magnetisierten Stahlstücke hingegen spielen in der Technik eine große Rolle. Auch im Rundfunk wird ziemlich viel mit magnetisiertem Stahl gearbeitet. Und doch liegt das Hauptanwendungsgebiet des Magnetismus hier nicht beim magnetisierten Stahl, sondern bei ganz anderen Dingen, die für den Laien keinen offensichtlichen Zusammenhang mit dem Magnetismus haben. Wir wollen uns hier einen Überblick über das Wesen des Magnetismus sowie über seine Bedeutung für Lautsprecher und Meßgeräte, für die Schaltungen der Hoch- und Niederfrequenztechnik und schließlich auch für den Netzteil verschaffen.

### Magnetismus im Lautsprecher.

Hier treten Kraftwirkungen auf, an die der Laie denkt, wenn von Magnetismus in der Technik die Rede ist.

Der alte „magnetische“ Lautsprecher enthielt einen schönen, großen „Hufeisenmagneten“, den jeder von uns in ähnlicher Form seit



Dynamischer Lautsprecher (links) und magnetischer Lautsprecher (rechts).

langem als Spielzeug und auch aus dem Naturgeschichtsunterricht kennt. Die Kräfte, die dieser Magnet auf eine Eisenzunge ausübt, werden durch die an den Empfänger angeschlossene Lautsprecherpule so beeinflusst, daß sich die Zunge den wiederzugehenden Tönen gemäß bewegt. Diese Bewegung wird durch eine dünne Metallstange auf die Lautsprechermembran übertragen, die die Schallwellen erzeugt. Die Magnete der neueren magnetischen Lautsprecher weisen keine Hufeisenform mehr auf. An der Wirkungsweise der magnetischen Lautsprecher aber hat sich nichts Wesentliches geändert.

Der dynamische Lautsprecher enthält als einen seiner Grundbestandteile ebenfalls einen Dauermagneten. Dieser wirkt hier aber nicht mit einer Eisenzunge, sondern unmittelbar mit der bei ihm beweglichen „Triebspule“ zusammen, die wie die Spule des magnetischen Lautsprechers an den Empfänger angeschlossen ist.

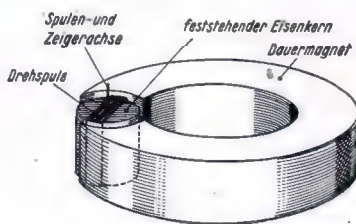
### Magnetismus im Meßinstrument.

In den Drehspul-Instrumenten, die der Rundfunktechniker und auch der Bastler zum Messen von Gleichströmen und Gleichspannungen benutzt, arbeitet eine drehbar gelagerte, vom Meßstrom durchflossene Spule mit einem Dauermagneten zusammen, der

meist eine hufeisenähnliche Form aufweist. Die Drehspul-Instrumente, die für Gleich- und Wechselstrom in derselben Weise verwendbar sind, arbeiten ebenfalls mit dem Magnetismus. Bei ihnen zieht die stromdurchflossene Spule fest, während an der Zeigerachse ein kleines Eisenblättchen angebracht ist, das unter dem Einfluß des Spulen-Magnetfeldes gedreht wird.

### Magnetismus in der Hochfrequenzschaltung.

Die Hochfrequenzteile der Empfängerschaltungen enthalten Spulen. Viel größere Spulen finden wir in den Senderhaltungen. In allen diesen Spulen wirkt der Magnetismus. Meist ist er dabei viel zu schwach, um merkbare Kräfte auf Eisen auszuüben. Selbst Eisenpulver würde durch den in Empfängerspulen auftretenden Magnetismus nicht so

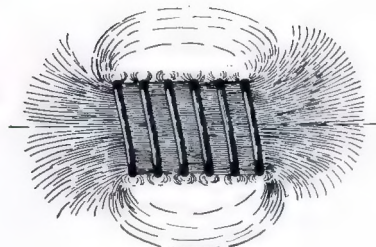


Drehspul-Meßgerät.

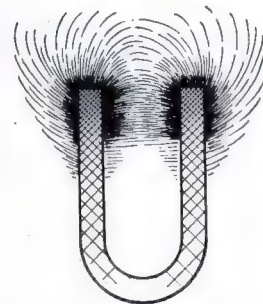
geordnet, wie wir das von den Eisenfilipanbildern der Dauermagnete gewohnt sind. Der Magnetismus wirkt hier nicht nach außen; er beeinflusst vielmehr die Vorgänge in den Schaltungen. Er wirkt auf die Stromkreise zurück, die die Spulen enthalten. Er schafft aber auch Verbindungen zwischen benachbarten Spulen. Er ermöglicht es sogar, die Wellen der Rundfunkfelder durch Rahmenantennen aufzunehmen, durch Antennen also, die nichts anderes als große, flache Spulen sind.

### Magnetismus im Niederfrequenzteil.

Während die Wicklungen in den Hochfrequenzhaltungen nur mit kleinen, eisenhaltigen Kernen oder völlig ohne eisenhaltige Teile ausgeführt sind, weisen die im Niederfrequenzteil enthaltenen Wicklungen meist ganz beachtliche Eisenkerne auf. Diese Eisen-



Magnetfeld einer Spule.

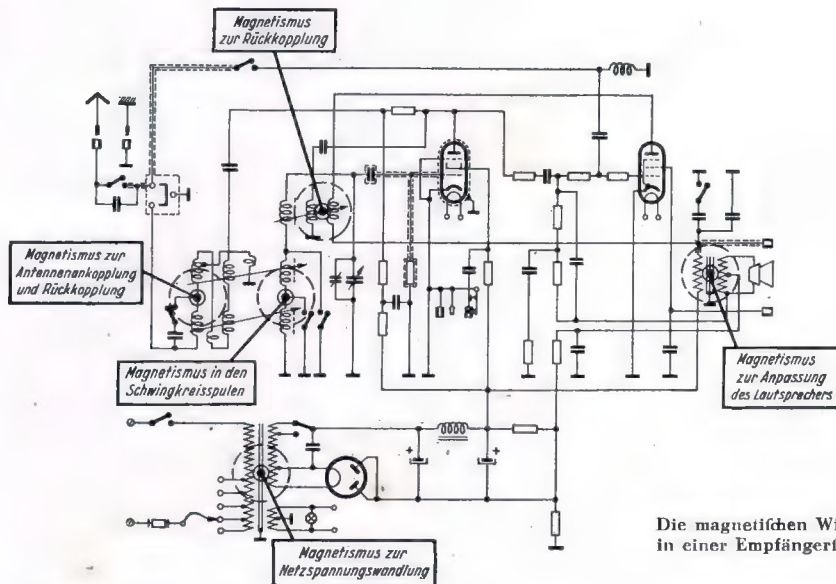


Dauermagnet.

kerne sind in sich geschlossen, wobei der darin auftretende Magnetismus sie nicht zu verlassen braucht. Demgemäß wirkt im Niederfrequenzteil der Magnetismus nicht nach außen. Er übt hier keine Kraftwirkungen aus, sondern beeinflusst die Vorgänge in den Schaltungen und stellt, wie in der Hochfrequenztechnik, Kopplungen zwischen einzelnen Wicklungen her. Während die miteinander gekoppelten Hochfrequenzspulen keinen gemeinsamen Eisenkern zu haben brauchen und voneinander sogar ziemlich weit entfernt sein können, sitzen die miteinander gekoppelten Niederfrequenzwicklungen meist auf einem gemeinsamen Eisenkern.

### Magnetismus im Netzteil.

Im Netzteil wird der Magnetismus ähnlich ausgenutzt, wie im Niederfrequenzteil. Man verwendet hier Spulen mit geschlossenen Eisenkernen, um die Schwankungen des Netzgleichstromes oder des aus dem Gleichrichter stammenden Stromes von der eigentlichen Empfängerhaltung abzuhalten. Diese Wirkung der Spulen beruht auf dem vom Spulenstrom herrührenden Magnetismus. Und der Magnetismus ist es auch, der es bei Wechselstrombetrieb ermöglicht, die Netzspannung auf die Werte zu wandeln, die für den Betrieb der Empfängerhaltung sowie für die Heizung der Röhren am günstigsten sind.



Die magnetischen Wirkungen in einer Empfängerhaltung.

Schließlich wird der Magnetismus auch in den Zerkern (Wechselrichtern) ausgenutzt, um Schaltkontakte in raschem Wechsel zu schließen und zu öffnen, wodurch der Gleichstrom einer Batterie oder des Gleichstromnetzes in Wechselstrom umgesetzt wird. Dabei erzeugt der Magnetismus wie beim Lautsprecher und beim Meßinstrument Kräfte, die mechanische Bewegungen verursachen, während der Magnetismus sich im Netzteil wie in der eigentlichen Empfangschaltung nur innerhalb der Schaltung auswirkt.

**Das für uns Wesentliche.**

Wir haben eben gesehen, daß der Magnetismus einerseits die Haupteigenschaft der Dauermagnete darstellt und andererseits mit oder ohne Eisenkernen durch stromdurchflossene Spulen erzeugt werden kann. Die Dauermagnete und die stromdurchflossenen Spulen stehen sich nur scheinbar gegenüber, das erkennen wir sofort, wenn wir erfahren, daß der Magnetismus der Dauermagnete ebenfalls mit Hilfe stromdurchflossener Spulen hervorgerufen wird. Die Stähle, aus denen die Dauermagnete bestehen, haben die Eigenschaft, den in ihnen aufgebauten Magnetismus auch nach Abschalten des Spulenstromes und nach Entfernen der Spule beizubehalten.

Im übrigen haben wir erfahren, daß der Magnetismus einerseits Kräfte auf Eisenteile sowie auf stromdurchflossene Spulen ausübt und andererseits die Schaltungen beeinflußt und Übertragungen (Kopplungen) zwischen zwei voneinander isolierten Spulen ermöglicht. Für die mechanischen Bewegungen, die von den durch den Magnetismus erzeugten Kräften herrühren, muß Arbeit geleistet werden.

Daraus schließen wir, daß der Magnetismus Arbeit zu leisten vermag, daß in ihm also Arbeit steckt.

Auch bei der Übertragung der elektrischen Leistung aus der Netzwicklung des Netzwandlers auf die Anodenwicklung und die Heizwicklung nimmt die Leistung ihren Weg über den Magnetismus. Und wenn eine Spule die Schwankungen des sie durchfließenden Stromes mildert, so läßt das den Vergleich mit einem Schwungrad aufkommen, das die Schwankungen der Antriebskräfte möglichst weitgehend ausgleichen soll. Ein Schwungrad aber speichert bei zunehmender Antriebskraft Arbeit in sich auf und gibt bei abnehmender Antriebskraft etwas von feiner aufgespeicherter Arbeit ab. Offenbar wirkt sich innerhalb der Schaltung die im Magnetismus verkörperte Arbeit ähnlich aus.

**Das Wichtigste.**

1. Der Magnetismus entsteht durch den elektrischen Strom.
2. Auch der Dauermagnet erhält feinen Magnetismus von einer stromdurchflossenen Spule.
3. Die für Dauermagnete benutzten Stähle vermögen es, den einmal in ihnen erzeugten Magnetismus beizubehalten.
4. Im Magnetismus steckt Arbeit.
5. Innerhalb der Schaltung wirkt sich der Magnetismus ähnlich aus, wie ein Schwungrad in einer mechanischen Kraftübertragungsanlage.

**Im nächsten Aufsatz**

wird das Wesen des Magnetismus und die Magnetisierung des Eisens behandelt.

F. Bergtold.

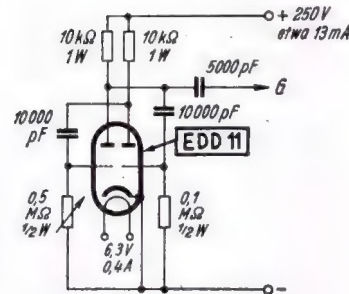


Bild 2. Die Anwendung einer Doppel-Dreipolröhre an Stelle der Einzelröhren.

Zu diesem Zwecke erzeugt man eine Tonfrequenz — beispielsweise 500 Hz — und sorgt dafür, daß außer der Grundfrequenz alle Oberschwingungen bis zu sehr hohen Ordnungszahlen mit großer Amplitude vorhanden sind. Das kann man z. B. dadurch erreichen, daß man eine reine Schwingung der Frequenz 500 Hz mit sehr großer Amplitude an das Gitter einer Röhre bringt, so daß sie sehr stark übersteuert wird und dann im Anodenkreis eine nahezu rechteckige Strom- und Spannungskurve mit sehr hohem Oberschwingungsgehalt liefert (vgl. FUNKSCHAU 1940, Heft 4, S. 60). Mit steigender Ordnungszahl sinkt normalerweise die Amplitude der Oberschwingungen, aber durch einen entsprechenden Entzerrer läßt sich ohne weiteres innerhalb eines sehr großen Frequenzbereiches durch Benützung der niedrigen gegenüber den höheren Frequenzen die Oberschwingungs-Amplitude praktisch konstant halten.

Führt man das z. B. für einen Frequenzbereich zwischen 150 und 1500 kHz durch, also den Mittel- und Langwellenbereich, so liefert der Generator an den Empfänger die Frequenzen 500 000, 500 500, 501 000, 501 500 ... 1 499 500 und 1 500 000 Hertz mit praktisch gleicher Spannung. Ganz gleichgültig, auf welche Frequenz der Empfänger jetzt abgestimmt wird, bekommt er stets die gleiche Eingangsspannung. Da nun das Durchlaßband eines normalen Rundfunkempfängers viel breiter ist, als der Abstand der einzelnen Oberschwingungen, werden deren stets eine ziemlich große Anzahl nebeneinander das Gerät passieren. Greift man einmal drei davon heraus, z. B. 550 500, 551 000 und 551 500 Hz, so könnte man auch sagen, daß 551 000 Hz die Trägerfrequenz ist, 550 500 und 551 500 Hz jedoch die Seitenbandfrequenzen, daß mit anderen Worten die Trägerfrequenz von 551 000 Hz mit 500 Hz moduliert erscheint. Deshalb wird nach dem Demodulator der Ton 500 Hz hörbar werden. Daran ändert sich auch nichts, wenn eine größere Anzahl von Frequenzen, die um jeweils 500 Hz voneinander differieren, auf den Empfängereingang trifft.

Je nach der gesamten Durchlaßbreite der Empfänger-Abstimmkreise bzw. Bandfilter wird eine mehr oder weniger große Summenspannung an den Demodulator gelangen und daher eine mehr oder weniger große Ausgangsspannung meßbar werden (beispielsweise am Lautsprecher mittels eines Tonfrequenzspannungszeigers). Es ist einleuchtend, daß bei einem gegebenen Empfänger die Ausgangsspannung stets dann ihren größten Wert erreichen wird, wenn alle Kreise genau aufeinander abgeglichen sind. Deshalb läßt sich bei einfachem Durchdrehen der Empfängerabstimmung sofort ein Gleichlauffehler entdecken, weil dann die Ausgangsspannung abfällt (bei Geräten mit Schwundausgleich muß dieser außer Betrieb gesetzt oder bei Geräten mit verzögertem Regeleinatz mit so kleiner Eingangsspannung geprüft werden, daß der Schwundausgleich noch nicht wirkt!). Ebenso ist man in der Lage, etwa durch Nachbiegen der Lamellen am Drehkondensator den Gleichlauf zu verbessern und dgl. mehr. Der einzige Nachteil ist, daß man die Zwischenfrequenzbandfilter nicht allein abgleichen

# DAS MESSGERÄT

## Ein Prüfgenerator für den Empfängerabgleich — ohne Abtimmergriff

Für gewöhnlich wird der Empfängerabgleich vorgenommen, daß man den Empfängereingang von einem kleinen modulierten Hilfsfender einige Frequenzen zuführt und bei diesen die Abgleichmittel des Empfängers so einstellt, daß sich größte Lautstärke bzw. größte Ausgangsspannung ergibt. Bei Geradeausempfängern verwendet man für gewöhnlich zwei an der oberen und unteren Bereichsgrenze liegende Frequenzen; beim Superhet wird u. U. noch eine mittlere Abgleichfrequenz hinzugenommen. Abgesehen davon, daß man stets außer der Empfängerabstimmung auch noch die des Prüfgenerators (Hilfsfenders) nachstellen muß, hat man

auch nur an den Abgleichstellen Gewähr dafür, daß der Empfänger richtig abgeglichen ist und einwandfrei arbeitet, nicht aber auf den dazwischenliegenden Frequenzen, sofern man nicht Empfänger- und Prüfgenerator-Abstimmung gleichzeitig über den ganzen Bereich durchdreht. Zweifellos wäre es viel einfacher, wenn der Prüfgenerator beim Durchdrehen der Empfängerabstimmung gar nicht verstellt zu werden brauchte und doch immer eine gleichbleibende Eingangsspannung der gerade am Empfänger eingestellten Frequenz an diesen lieferte. Es gibt einen Weg, der diesen Wunsch zu verwirklichen erlaubt.

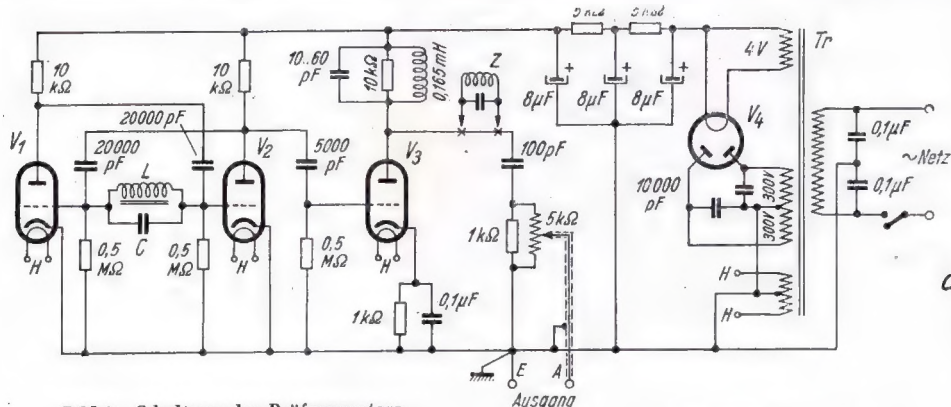


Bild 1a. Schaltung des Prüfgenerators.

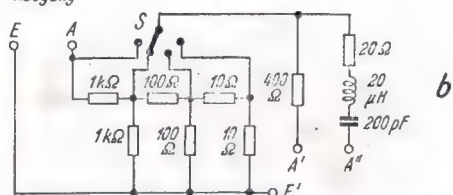


Bild 1b. Rechts: Der Stufenregler für die Ausgangsspannung.

kann; diese werden ja aber meist vorabgestimmt fein, so daß ihr Nachabgleich im Gerät keine nennenswerten Schwierigkeiten macht. Dieses seit einigen Jahren bekannte Verfahren dürfte besonders für die kleine Werkstatt geeignet sein, zumal sich das erforderliche Gerät sehr einfach aufbauen läßt und nur wenige Einzelteile benötigt werden. In Bild 1a finden wir das Originalschaltbild<sup>1)</sup>. Läßt man zunächst den Abstimmkreis L/C außer acht, so bilden die beiden ersten Röhren ( $V_1$  und  $V_2$ ) einen in sich zurückgekoppelten Widerstandsverstärker, einen sogenannten „Multivibrator“, der Kippbewegungen ausführt. Deren Frequenz kann durch den Kreis L/C bestimmt werden, der auf die zu erzeugende Grundfrequenz, z. B. 400 Hz, abgestimmt wird. Man verwendet eine normale Niederfrequenzdrossel und sucht den Kondensator C so aus, daß die gewünschte Frequenz gerade erreicht wird (der Deutschlandsender sendet jeden Vormittag — außer Sonntags — die Normaltöne von 1000 und 440 Hz, so daß man eine bequeme Vergleichsmöglichkeit hat).

Über einen 5000-pF-Kopplungskondensator wird die erzeugte Tonfrequenzspannung dem Gitter einer dritten Röhre ( $V_3$ ) zugeführt, die ihre Gittervorspannung durch Kathodenwiderstand bekommt und in deren Anodenkreis ein auf etwa 1600 bis 2000 kHz abgestimmter, stark gedämpfter Abstimmkreis liegt. Durch diesen wird eine gewisse Abschwächung der niedrigeren und eine Anhebung der höheren Oberschwingungen bewirkt, so daß die an den 5-k $\Omega$ -Ausgangsspannungsregler gelangende Spannung praktisch für den weiter oben genannten Bereich konstant ist. Die Dämpfung des Abstimmkreises erfolgt außer durch den ihm parallelgeschalteten 10-k $\Omega$ -Widerstand noch durch den etwa gleichgroßen Innenwiderstand der Röhre und durch den über 100 pF angeschalteten Ausgangsregler mit parallelliegendem 1-k $\Omega$ -Widerstand. Die Speisung des Gerätes, das mit beliebigen Dreipolröhren (z. B.

REN 904/A 4110 oder AC 2) aufgebaut werden kann, erfolgt mittels eines kleinen Netzgerätes mit Widerstandshebung, der Gleichrichterröhre  $V_4$  und dem Netztransformator  $T_r$ . Primär- und sekundärseitig sind Überbrückungskondensatoren vorgesehen, um ein Eindringen von Hochfrequenz in die Netzleitungen zu vermeiden; evtl. wird man in die Netzleitungen noch Störchutzdrosseln einschalten. Das ganze Gerät sollte gut gepanzert werden. Der Anschluß des zu prüfenden Empfängers erfolgt bei A (Antennenbuchse) und E (Erdbuchse).

Es gibt nun einige Abwandlungen dieses Gerätes, auch gewisse Verbesserungen sind noch möglich<sup>2)</sup>. So wird man z. B. an den durch  $\times\times$  gekennzeichneten Punkten eventl. einen auf die Zwischenfrequenz Z abgestimmten Schwingkreis einschalten, um die Zwischenfrequenz abzuschwächen. Zur Miterfassung auch des Kurzwellenbereiches wird u. U. der im Anodenkreis von  $V_3$  liegende Schwingkreis auf 15 bis 25 m abgestimmt (normale Kurzwellenspule von etwa 1,2  $\mu$ H Selbstinduktion). Schließlich ist eine Vereinfachung denkbar, indem man den Ausgangsregler zu 50 k $\Omega$  wählt und ihn über einen 100-pF-Kondensator und einen ZF-Sperrkreis an die Anode von  $V_1$  ankoppelt ( $V_3$  fortlassen). Eine weitere Verbesserung betrifft den Regler für die Ausgangsspannung und die Anwendung einer künstlichen Antenne. Nach Bild 1b ist es möglich, einen Stufenregler für die Ausgangsspannung aufzubauen, so daß dann mittels des 5-k $\Omega$ -Drehspannungsteilers in Bild 1a die Feinregelung vorgenommen werden kann. Für Mittel- und Langwellen besteht die künstliche Antenne, die bei A' an die Antennenbuchse des Empfängers angeschlossen wird, aus einem Widerstand, einer Selbstinduktion und einer Kapazität mit den in Bild 1b angegebenen Daten, während bei Kurzwellen für gewöhnlich (A') ein 400- $\Omega$ -Widerstand als ausreichend angesehen wird. Eine gewisse Vereinfachung der gesamten Schaltung und Verminderung des Raumbes-

darfs ergibt sich durch Anwendung einer Doppel-Dreipolröhre EDD 11 an Stelle von  $V_1$  und  $V_2$  und dadurch, daß man von vornherein die Schaltelemente für die Schwingerschaltung so auswählt, daß man ohne den Schwingkreis auskommt. Eine solche Schaltung ist in Bild 2 wiedergegeben. Mit dem 0,5-M $\Omega$ -Regelwiderstand läßt sich die Frequenz innerhalb gewisser Grenzen verändern; sie wird einmal auf etwa 400 bis 500 Hz eingestellt. Man kann auch an Stelle des Reglers einen festen Widerstand von etwa 80 k $\Omega$  verwenden; die Frequenz beträgt dann rund 440 Hz. Bei G wird die Spannung für das Gitter von  $V_3$  (vgl. Bild 1) abgenommen.

Rolf Wigand.

### Ein Beitrag zur Universal-Meßbrücke

Bei dem größten Teil der heute im Betrieb befindlichen Meßbrücken wurde auf den Einbau größerer Kapazitätsnormalen verzichtet. In erster Linie ist dies wohl auf das hohe Gewicht und die großen Ausmaße zurückzuführen, nicht zuletzt dürfte aber der hohe Preis eines solchen Kondensators mitbestimmend sein.

Wie wir nun wissen, wird bei einer Kapazitäts-Meßbrücke nicht die Kapazität gemessen, sondern der kapazitive Widerstand des Kondensators, und zwar mit Hilfe eines Wechselstromes. In den meisten Fällen wird wohl hierzu der 50 periodische Wechselstrom des Lichtnetzes herangezogen. Es muß deshalb möglich sein, an Stelle des Normalkondensators einen entsprechenden Widerstand zu verwenden.

Für seine Berechnung gilt dann:

$$R = \frac{1000000}{\omega C}$$

$$\omega = \text{Kreisfrequenz (2 } \pi f \text{)}$$

$$C = \text{Kapazitätsnormal in } \mu\text{F}$$

Setzen wir eine Frequenz von 50 Hertz voraus und benötigen wir ein Normal von 1  $\mu$ F, so erhalten wir:

$$R = \frac{1000000}{314} = 3184.$$

Wir würden also an Stelle eines Normals von 1  $\mu$ F einen Widerstand von 3184  $\Omega$  benötigen.

Demnach ergeben:

$$\begin{aligned} 10 \mu\text{F} &= 318,4 \Omega \\ 100 \mu\text{F} &= 31,84 \Omega \\ 1000 \mu\text{F} &= 3,184 \Omega \end{aligned}$$

Den Widerstand wird man sich am besten aus einem Stück Widerstandsdrabt herstellen, den man sich zuvor auf der Meßbrücke genau abgesehen hat. Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß die Meßgenauigkeit stark von der Güte des zu messenden Kondensators abhängig ist.

E. Lörtlich.

<sup>1)</sup> Nach Tunsgam, Techn. Mitt.

<sup>2)</sup> Vgl. auch „Der Rundfunkhändler“ 1940, Heft 3, S. 50.

## Deutsche Rundfunksender für das Ausland

Gerade jetzt während der Kriegszeit fallen die Auslandslieferungen der deutschen Funkindustrie besonders ins Gewicht, sind sie doch ein schöner Beweis für den unbeugbaren Willen der deutschen Wirtschaft, die Beziehungen zu den Auslandsmärkten zu festigen, die Zusammenarbeit mit den neutralen Ländern zu pflegen und der deutschen Arbeit auch unter schwierigen Verhältnissen überall in der Welt Geltung zu verschaffen.

In den letzten Monaten hat die deutsche Funkindustrie mehrere wichtige Sender zur Ablieferung gebracht und einige bedeutungsvolle neue Aufträge auf Sender erhalten. So hat die „Presvetna Zvezda“ die Rundfunkgesellschaft in Ljubljana, der C. Lorenz AG. Auftrag auf einen 20-kW-Rundfunksender für Ljubljana und einen 5-kW-Sender für Maribor erteilt (Lorenz hat bereits die staatliche Kurzwellen-Rundfunkstation in Zemun errichtet). Die Einschaltung der beiden neuen Stationen soll August 1940 erfolgen.

Jugoslawien will ferner in Skoplje — wir kennen diese Stadt Südserbiens auch unter dem Namen Uskub — einen neuen Rundfunk-Mittelwellen-Sender errichten; den Auftrag zur Lieferung erhielt Telefunken. Außer dem 20-kW-Mittelwellen-Rundfunk-Sender mit Anodenmodulation umfaßt der Auftrag auch eine Haupt- und eine Hilfsstudio-Einrichtung sowie ein Besprechungskabel vom Hauptstudio zum Sender. Die Sendergebäude, die bereits 8 km von der Stadt entfernt stehen, sollen auch den neuen Sender aufnehmen. Als Masten werden 120 m hohe Eisengittermasten, die schon früher für eine andere Station vorgesehen waren, aufgestellt. Die geplante Hilfs-Studio-Einrichtung soll dem Zweck dienen, bei Störungen im Hauptstudio unmittelbar vom Sendergebäude aus die Anlage mit Programm zu versorgen. Die Hauptstudio-Einrichtung, die ebenso wie die des Hilfsstudios nach den grundlegenden Entwürfen von Telefunken ausgebaut werden soll, wird sich in einem in der Stadt zu errichtenden Studio-Gebäude befinden. Das Hilfsstudio enthält ein vierteiliges Mischpult, an das eingangsseitig zwei Mikrophone und ein Plattenspieler angeschlossen sind. Ausgangsseitig arbeitet es über Vorverstärker, Hauptverstärker usw. auf den Sender. Tonmesser, Pautenzeichen und Kontroll-Lautsprecher sind in die Planung aufgenommen.

Das Hauptstudio, das in das noch zu errichtende

Gebäude in Skoplje eingebaut werden wird, soll zwei dreiteilige Mischpulte enthalten, die eingangsseitig mit vier Mikrophonen und zwei Plattenspielern arbeiten können. In einem vierteiligen Gestell sind Vorverstärker, Hauptverstärker, Tonmesser, Pautenzeichen usw. untergebracht. Zwei Kontroll-Lautsprecher, ein Doppeltonfolienstreifen und ein Rundfunk-Empfangsgerät ergänzen die gesamte Anlage. Zusätzlich wird es möglich sein, den Sender gegebenenfalls auch als Telegraphie-Sender mit etwa 30 kW Antennenleistung zu betreiben, denn die Lieferung einer Telegraphie-Zusatzeinrichtung ist bei dem gesamten Vorhaben eingeschlossen.

Im Oktober 1938 hatte der Radio Club Lourenco Marques einen Kurzwellen-Rundfunksender einschließlich Richtantennen bei Telefunken in Auftrag gegeben; die Anlage soll Sendungen aus Portugiesisch-Ostafrika nach Portugal übertragen. Die Planung sieht eine spätere Erweiterung der Richtantennen-Anlage vor, damit auch andere portugiesische Kolonialgebiete erfaßt werden können. Der Wellenbereich des neuen 10-kW-Senders Lourenco Marques umfaßt das Band von 15 bis 60 m (20 000 bis 5000 kHz). Vier Steuerkristalle sind für die Ausstrahlung der Wellen 16,74 m, 19,62 m, 25,63 m und 31,10 m bestimmt; der Sender ist jedoch auch mit einem eigenregulierten Steuervorsetz ausgerüstet. Zwei wassergekühlte Röhren in der Endstufe und vier solcher im Modulator zeugen für seine Leistungsfähigkeit. Das Studio, das sich in der Stadt Lourenco Marques selbst befindet, ist durch eine Freileitung mit dem in der Nähe der Stadt errichteten Sender verbunden. Die gesamte Sender-Anlage ist Ende 1939 fertig montiert worden.

Im Zuge des Ausbaues des von der Slowakei geplanten Rundfunknetzes ist auch der Bau eines 50-kW-Kurzwellensenders vorgesehen. Den Auftrag dieses hauptsächlich für Rundfunk und später auch für Telephonie und Telegraphie im Welt Nachrichtenverkehr bestimmten Senders übernahm Telefunken. Er soll nahe Preßburg bei Velke Kofolany im gleichen Gebäude mit dem bereits bestehenden 100-kW-Mittelwellensender errichtet werden. Zur Lieferung gelangt ein Kurzwellensender mit 50 kW Trägerwellenleistung, der 7 flufig mit Gitter- und Anodenmodulation gebaut wird. Er soll für den Wellenbereich von 14 bis 60 m mit bis zu 10 Betriebswellen über Quarzstufe oder

aber mit eigenregulierter Stufe arbeiten. Der Kurzwellensender soll dem Betrieb mit aller Welt dienen, in erster Linie jedoch Rundfunkleistungen an die große Zahl slowakischer Volksangehöriger, die vom Mutterlande getrennt in USA. leben, übertragen. Mit der Aufnahme des Betriebes ist etwa Mitte 1941 zu rechnen. Der Ausbau einer Studio-Verstärkereinrichtung für das Funkhaus Bratislava (Preßburg), die die gesamte Mikrophon-, Regie- und Verstärkeranlage für 10 Studios einschließlich aller Nebenräume umfaßt, wurde, wie bereits gemeldet, von der elektroakustischen Abteilung Telefunken übernommen.

Auch der Iran hat sich entschlossen, eine umfassende Betreuung der Bevölkerung durch Rundfunk sicherzustellen. Trotz Krieg und Blockade konnte Telefunken die von der persischen Regierung beabsichtigten Senderbauten durchführen und in Auftrag nehmen. Ein 2-kW-Mittelwellensender wurde bereits errichtet und nahm kürzlich seine Probefendungen auf. Ein 25/32-kW-Kurzwellensender ist fertiggestellt. Außerdem werden 12 Provinzsender mit je 125 W Mittelwelle im Laufe des Jahres geliefert werden.

Der 25/32-kW-Kurzwellensender, der in der Senderzentrale Bifim etwa 10 km nördlich von Teheran aufgestellt wurde, soll sowohl dem Rundfunk als auch für kommerzielle Zwecke mit Telegraphie und Telephonie dienen. Der 7stufige Sender mit 25-32 kW Oberstrichleistung ist für Gitter- und Anodenmodulation eingerichtet und kann auf dem Wellenbereich von 13 bis 80 m arbeiten. Seine Betriebswellen werden durch Quarze für die üblichen Verkehrswellen und von einer eigenregulierten Stufe frequenzstabil bedient. Die Antennenanlage zeigt drei Rundstrahler. Drei Richtstrahlantennen sollen außerdem — die günstige geographische Lage von Teheran auszunutzen — gleichzeitig die Bedienung von Europa und Nordamerika sicherstellen.

Der 2-kW-Mittelwellensender, der gleichfalls in der gemeinsamen Senderzentrale Bifim nördlich Teheran zur Aufstellung gekommen ist, soll in der Hauptphase als hauptsächlichster Rundfunksender arbeiten. Im Antennenkreis besitzt er eine Trägerleistung von 20 kW; er ist für einen Wellenbereich von 250 — 350 m Wellenlänge gebaut. Für die Betriebswelle 335 m, 895 kHz ist Quarzsteuerung vorgesehen. Er ist fünfstufig, und die Modulation ist nach dem Gitterpannungsverfahren ausgeführt. Für die T-Antenne sind zwei 75 m hohe Masten errichtet worden.

T.

# SCHLICHE UND KNIFFE

## Verstärkereinheiten für die Rundfunkwerkstatt

In der Rundfunkwerkstatt können Verstärkereinheiten von großem Nutzen sein, da sie bei der Geräte Reparatur eine schnelle Vergleichsprüfung ermöglichen und u. U. zeitraubende Versuchsarbeiten überflüssig machen. Für mittlere Ansprüche und die häufigsten vorkommenden Versuchsarbeiten dürften ein NF-Vorverstärker und ein Endverstärker genügen.

Das in Bild 1 gezeigte Gerät stellt einen NF-Vorverstärker dar, der mit einer hochverstärkenden Fünfpolröhre ausgestattet ist und sich von einem gewöhnlichen NF-Vorverstärker in verschiedenen Punkten unterscheidet. Der Vorverstärker besitzt zwei Eingänge  $B_1$  und  $B_2$ . Bei Benutzung der Anschlüsse  $B_2$  gelangt die Tonfrequenzspannung unmittelbar zum 1. Gitter der EF 12, während bei Verwendung der Buchsen  $B_1$  der Lautstärkereglern  $R_1$  vor dem Gitter der EF 12 angeordnet ist.

Ausgangsseitig zeigt der Vorverstärker verschiedene Kombinationsmöglichkeiten. Die Buchsen  $B_4$  stellen einen gleichstromfreien Ausgang dar, während die Buchsen  $B_3$  z. B. beim Anschluß einer nachfolgenden Endstufe zu verwenden sind. Die Buchsenanordnung  $D_1$  bis  $D_4$  dient zur Einstellung der günstigsten Gegenkopplung. Der Anschluß  $D_4$  wird benutzt, wenn an die Anode der EF 12 eine vom Endverstärker zurückgeführte Gegenkopplungsspannung geschaltet werden soll. Die Buchsen  $D_1$  bis  $D_3$  sind dagegen unmittelbar mit der Anode der nachfolgenden Fünfpolröhre zu verbinden. Je nachdem, ob man  $D_1$ ,  $D_2$  oder  $D_3$  wählt, erhält man eine mehr oder weniger starke Baßanhebung. Diese Kombinationsmöglichkeit ist sehr praktisch für den nachträglichen Einbau einer Baßanhebung, die nicht zu hoch getrieben werden darf, wenn ältere Lautsprecher Systeme vorhanden sind.

Das Gerät besitzt keinen eigenen Netzteil. Die Betriebsspannungen werden einem in jeder Werkstatt vorhandenen Netzteil entnommen.

Bild 2 zeigt einen Endverstärker, der wahlweise mit verschiedenen Fünfpolröhren betrieben werden kann. Vor dem 1. Gitter der Fünfpolröhre befindet sich die übliche HF- und UKW-Siebung ( $0,1 \text{ M}\Omega$ ,  $1000 \Omega$ ,  $100 \text{ pF}$ ). Die Tonfrequenzspannung gelangt über den  $50000 \text{ pF}$ -Kondensator und über die Siebanordnung zum Gitter der Fünfpolröhre. Ein Lautstärkereglern wurde nicht eingebaut, da der NF-Vorverstärker bereits ein Regelglied besitzt.

Der Endverstärker kann wahlweise mit der EL 11 oder EL 12 betrieben werden. Beim Austausch der Röhren werden mit Hilfe des Kombinationschalters 1/2/3 die günstigsten Gitter- und Kathodenwiderstände eingefaltet. Wie aus dem Schalterdiagramm hervorgeht, ist bei Verwendung der Röhre EL 11 der  $0,9 \text{ M}\Omega$ -Widerstand  $R_1$  angefalt, während in der Kathodenleitung die beiden Widerstände  $R_3$  und  $R_4$  in Serie eingefaltet sind. Bei Verwendung der EL 12 wird  $R_3$  als Gitterwiderstand benutzt und der Kathoden-Teilwiderstand  $R_3$  durch Schaltkontakt 3 kurzgeschlossen. Der Anodenkreis des Endverstärkers enthält eine abschaltbare  $9 \text{ kHz}$ -Sperrschaltung und einen veränderlichen Klangregler. Vorgezogen ist das Ausgangsbuchsenpaar  $B_2$ , mit dem der Lautsprechertransformator vor Einfalten der Anodenpannung zu verbinden ist. Vom Anodenkreis zweigt ferner ein Gegenkopplungsaggregat ab. Die Baßanhebung bzw. Schwächung der Gegenkopplung für die tiefen Frequenzen bewirkt Kondensator  $C_1$ . Zu  $C_1$  lassen sich mit Hilfe des Umschalters  $S_1$  zwei weitere Kondensatoren mit  $300$  und  $500 \text{ pF}$  parallel schalten, wenn eine weniger große Baßanhebung gewünscht wird.

Beim Zusammenfalten des Vor- und NF-Verstärkers können durch Benutzung der Buchsen  $D_1$  bis  $D_4$  und  $D_5$  verschiedene Gegenkopplungswerte eingestellt werden, wobei die Baßanhebung weitgehend gewählt werden kann.

Werner W. Diefenbach.

## VS-Superhet mit Taltentwähler

Die Annehmlichkeiten des Druckknopffupers dürften wohl jedem klar sein. Der Preis ist indessen jedoch verhältnismäßig hoch. Aber der VS-Super ist wie für viele Zwecke auch hierfür hervorragend geeignet. Das Prinzip ist recht einfach.

Mit einem Stufenhalter, der so viele Doppelkontakte enthält, wie viele Sender mit ihm einstellbar sein sollen, werden verschiedene Drehkondensatoren umgeschaltet. In der Industrie wird jedoch mit der Senderumschaltung gleichzeitig auch die Skala, sofern überhaupt eine vorhanden ist, automatisch auf den betreffenden Sender mittels eines Motors oder einer anderen mechanischen Einrichtung eingestellt. Das ist aber für uns eine äußerst schwierige Aufgabe, die wir umgehen müssen.

Es wird, wie gesagt, ein Doppeltufenhalter verwandt. Die zweite Kontaktreihe benutzen wir zur Umschaltung kleiner Lämpchen, die den jeweils eingestellten Sender auf einem Schildchen aufleuchten lassen (hierzu ist besonders die Allei-Skala mit ihren Fenstern geeignet).

Dieser Stufenhalter schaltet auch die Kleindrehkondensatoren um, deren jeder auf jeden Sender einstellbar ist. Einer der Kontakte stellt den Hauptdrehkondensator und die Hauptfkalenbeleuchtung ein, und der Empfänger arbeitet wie ohne automatische Sendereinstellung, ist also ganz normal verwendbar.

Wolfgang Junghans.

## Dynamische Lautsprecher - von Heilerkeit geheilt

Viele dynamische Lautsprecher bekommen nach einigen Jahren das bekannte „Rillenrandübel“, das zu einer wesentlichen Verschlechterung der Wiedergabe führt. Angaben zur Behebung dieses Übels sind in der FUNKSCHAU (Heft 11/37) zwar schon gemacht worden, doch glaube ich, daß sich mit dem kleinen Kunstgriff, den ich schon seit längerer Zeit mit Erfolg benützt habe, dieses Übel von Grund auf beheben läßt.

Zuerst habe ich die Membran vorsichtig vom Membrankorb abgelöst, was man durch Benützung von Azeton oder dgl. leicht erreichen kann, ohne den Pappiring zu verletzen. Darauf wird die Membran auf eine ganz plane Unterlage gelegt. Ich habe nun den verzogenen Membrankorb dadurch wieder in seine alte Stellung gebracht, daß ich oben auf die Schwingpulte ein rechteckiges Stückchen Pertinax oder ähnliches gelegt habe und darauf nun kleine Gewichte von nur wenigen 10 Gramm legte. Durch die richtige Gewichtswahl läßt sich erreichen, daß sich der Rillenrand nun soweit durchbiegt, daß er jetzt in einer Ebene liegt, im Gegensatz zu der vorherigen fehlerhaften Durchbiegung.

Entfernen wir nun die Gewichte wieder, so würde sich der Rillenrand und damit auch die Membran wieder in die alte falsche Stellung zurückbewegen. Um nun dies zu verhindern, nehmen wir ein Gläschen mit destilliertem oder reinem Wasser und bringen daraus mit einem kleinen Pinzel Wasser auf die zwei innersten Rillen, die wir leicht damit befeuchten — das alles natürlich bei aufgelegten Gewichten.

Es ist nun sehr wichtig, daß die Membran tüchtig trocknet, da ja durch das Wasser das Papier des Rillenrandes etwas aufgeweicht wurde und sich erst nach dem Trocknen wieder die alte Steifheit einstellt.

Wenn wir die Arbeit sorgfältig ausführten, so können wir nach dem Abheben der Gewichte feststellen, daß der Rillenrand nun in einer Ebene liegt, was wir leicht mit Hilfe eines Lineals oder Pappstreifens nachprüfen können. Nach dem Einbau der Membran, die natürlich nach der Anleitung in der FUNKSCHAU Heft 4/1940 auf Außenzentrierung umgebaut worden ist, können wir mit Befriedigung feststellen, daß sich die Wiedergabe unseres Lautsprechers sehr gebessert hat und unsere Mühe nicht umsonst war. Auf diese Weise können wir also „kranke“ Lautsprecher wieder auf die Beine helfen.

H. Prinz.

## Einfache Gegenkopplungsschaltung für ältere Empfänger

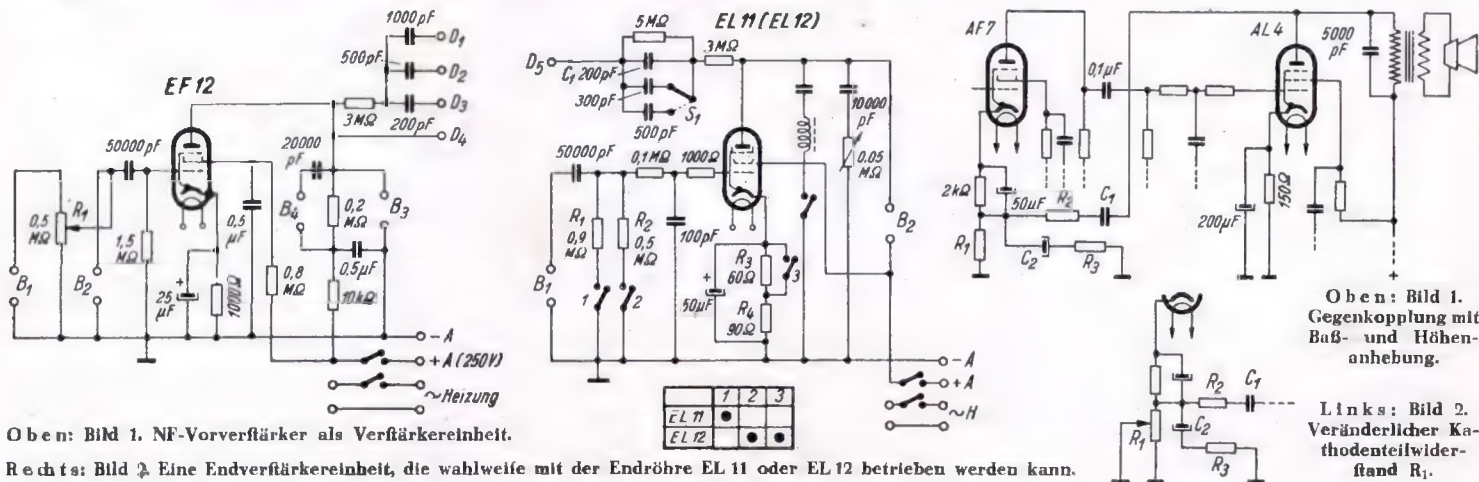
Die im folgenden beschriebene Gegenkopplungsschaltung ist wegen ihrer Einfachheit und ihrer hervorragenden, klangverbessernden Eigenschaften zum nachträglichen Einbau besonders in ältere Empfänger zu empfehlen. Die Schaltung ist für die Endröhren AL 4 (EL 11, EL 3, CL 4, VL 4) und die Vorröhren AF 7 (RENS 1284, EF 7, EF 6, CF 7, VF 7) geeignet.

Der Kondensator  $C_1 = 2000 \text{ pF}$  (Bild 1) dient in bekannter Weise zur Baßanhebung. Die Gegenkopplungsspannung wird über  $R_2 = 150 \text{ k}\Omega$  am Kathoden-Teilwiderstand  $R_1 = 100 \Omega$  wirksam. Der Block  $C_2 = 1 \mu\text{F}$  und der mit ihm in Reihe liegende Dämpfungswiderstand  $R_3 = 150 \Omega$  dienen der Höhenanhebung. Macht man  $R_1$  veränderlich (Bild 2), was durch Verwendung eines „Entbrummers“ von  $100 \Omega$  geschehen kann, so kann man die Gegenkopplung in weiten Grenzen regeln und auf den richtigen Arbeitspunkt einstellen.

An dieser Stelle sei auf die in Bild 1 eingezeichneten Größen des Gitterankopplungskondensators und der Kathodenblöcke besonders hingewiesen. Sie sind für eine gute Wiedergabe sehr tiefer Frequenzen besonders wichtig.

Mit dieser kurzen Ausführung hoffe ich manchem Leser einen Weg zur klanglichen Verbesserung seines Gerätes gegeben zu haben.

Gottfried Tamm.



Oben: Bild 1. NF-Vorverstärker als Verstärkereinheit.

Rechts: Bild 2. Eine Endverstärkereinheit, die wahlweise mit der Endröhre EL 11 oder EL 12 betrieben werden kann.

Oben: Bild 1. Gegenkopplung mit Baß- und Höhenanhebung.

Links: Bild 2. Veränderlicher Kathoden-Teilwiderstand  $R_1$ .

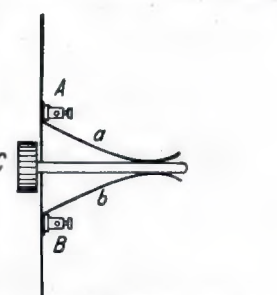


**Blockbauweise**

In dem Aufsatz von Werner W. Diefenbach in Heft 3/1940 wurde auf die Blockbauweise, besonders des Netzteils, aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen hingewiesen. Auch vom rein hochfrequenten Standpunkt gesehen bringt diese Bauform, insbesondere bei Kurz- und Ultrakurzwellen, viele beachtliche Vorteile. So wurde z. B. ein Audion (Dreipunkt) für 5-m-Wellen, Batteriebetrieb, als Block ohne jedes Aufbauelement ausgeführt. Der Drehkondensator wurde als Grundlage benutzt. An ihm waren Rückkopplungspotentiometer, Röhrenfassung und Spule befestigt. Alle Einzelteile wurden untereinander durch keramische Isolierstücke oder Aluminiumstücke verflochten. Der Block enthielt so außer den Einzelteilen verhältnismäßig wenig Metallteile. Die Leitungen konnten durch zweckentfprechenden Aufbau extrem kurz gehalten werden. Außerdem wurden alle HF-führenden Leitungen in Kupferband ausgeführt. Der Erfolg war verblüffend. Das Gerät arbeitet ohne jede Handempfindlichkeit und völlig stabil. Der Rückkopplungseinsatz ist gleichmäßig und weich, eine Klingneigung ist trotz hoher Empfindlichkeit praktisch nicht vorhanden. Der ganze Block wurde schließlich in ein Blechgehäuse eingebaut. Dieses Gehäuse hat auf die mechanische Festigkeit des Gerätes selbst keinen Einfluß, da der Block in sich stabil ist. Der Block wurde gegen das Gehäuse mit Gummipolstern abgedichtet. Ebenso wurde die Röhre gut federnd befestigt. Auf dieselbe Art wurde später ein dreiflutiger Netzempfänger (HF-A-E) mit zwei Kreisen für Kurz- und Ultrakurzwellen gebaut. Jede Stufe bildete einen Block für sich und war gegen den anderen weitgehend entkoppelt. Hochfrequenzverstärker und Audion lassen abgestimmt hintereinander, durch die Drehkondensatorachse aus Calit verbunden. Auch mit diesem Gerät wurden auf kurzen und ultrakurzwellen ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Gerade bei mehrstufigen Geräten ist die sorgfältige Trennung der Stufen voneinander wichtig, um Störungen, wilde Kopplungen und Handempfindlichkeit zu verhüten. Diese Forderungen, die jeder Kurzwellenmann kennt, werden vollständig in der Blockbauweise erfüllt. Wenn diese Bauform auch nicht in jedem Falle praktisch ist, wird man doch in Fällen, in denen kürzeste Leitungsführung und große Störungsfreiheit erreicht werden sollen, gerne und mit Vorteil auf sie zurückgreifen. Heinz Keuth.

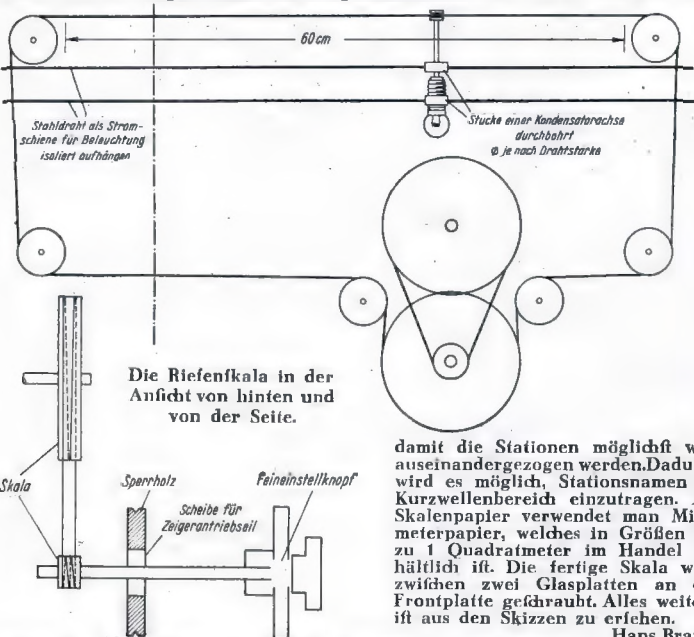
**Einfacher Sicherungs-Schaltchlüssel**

Dieser einfache Sicherungs-Schaltchlüssel, der eine kleine Abhilfe gegen unerlaubte Eingriffe anderer Personen in Prüferäte usw. ist, stellt man mit den einfachsten Mitteln selbst her. Als Schaft läßt sich ein kleines Stückchen Rundstahl oder Messing (eine kleine Achse) verwenden. Als Kopf wählt man am besten einen Drehknopf. Die beiden Kontaktfedern a und b müssen so angeordnet werden, daß der Stromkreis bei Einführen des Stiftes geschlossen wird (siehe Zeichnung). Wer Luft und Liebe hat, kann dem Schaft auch das Profil eines Schlüssels geben. Hans Hicker.



**Rielsenkala für den Selbstbau**

In den Heften 14 und 34/1939 der FUNKSCHAU wird unter der Rubrik „Wir wünschen uns“ eine brauchbare Kurzwellen-Skala verlangt. Eine solche Skala mit Antrieb ist bis jetzt im Handel noch nicht erschienen. Wie sich der Bastler den Antrieb und die Skala selbst anfertigen kann, soll im folgenden gezeigt werden. Ein Skalenantrieb (er darf kein Spiel haben) wird auf den Drehkondensator aufgesetzt. Zuvor wird die Antriebsachse durch eine längere ersetzt. Die Länge dieser Achse richtet sich nach der Lage des Drehkondensators im Gerät. Auf dieser Achse bringen wir eine Scheibe an, deren Umfang sich nach der Länge der Skala richtet. Diese Scheibe fertigt sich der Bastler selbst an. Auf einem Drehknopf, der sich bei jedem Bastler findet, befestigt man eine Scheibe aus Sperrholz. In diese Scheibe teilen wir eine Rille für das Zeigerantriebsseil. Dieses Seil läuft über sechs Rollen und nimmt den Zeiger nebst Beleuchtung mit. Die Beleuchtung wird von zwei Stahldrähten getragen, welche gleichzeitig den Strom für die Skalenlampen liefern. Auf diesen Stahldrähten läuft je ein Stück einer Kondensatorachse, welches der Länge nach durchbohrt ist. Die Durchbohrung ist etwas größer als die Drahtstärke. Auf die Antriebsachse setzt man einen Feineinstellknopf (1:4,5). Die Skala macht man so lang, als es die Empfängerbreite zuläßt — in den Skizzen 60 cm —,



Hans Braun.

**Falche Gittervorspannung durch Panzerkabel**

In einem Super traten Störungen auf, die zuerst nicht erklärt werden konnten. Es stellte sich dann heraus, daß ein Abschirmkabel mit der geerdeten Metallisierung an der Metallbefestigung einer anderen Röhre lag und so die Gittervorspannung kurzschloß. Bekanntlich ist die Außenmetallisierung der Röhren mit Kathode verbunden, und die Gittervorspannung wird durch Spannungsabfall an in die Kathodenleitung eingeschaltete Widerstände erzeugt. Man tut deshalb gut daran, streng darauf zu achten, daß Panzerkabel nirgends an die Röhrenkolben anliegen können. E. Heinzemann.

**Technischer Schallplattenbrief**

Von den jüngeren Kammermusik-Aufnahmen verdienen zwei Platten Aufmerksamkeit Hörer, weil bei ihnen künstlerische und technische Leistung zu besonders wohlgewandter Harmonie geführt wurden und so eine Aufnahme entstand, die auch wiedergabeleitig auf die beste Anlage Anspruch hat, die die Technik heute zu bieten vermag: es ist Beethovens „Große Fuge in B-Dur, op. 133“, von Edwin Fischer mit seinem Kammerorchester gespielt (Electrola DB 5547/48). Es erübrigt sich, über diese bedeutende Schöpfung an sich etwas zu sagen; beachtlich ist aber die Meisterhaft der Wiedergabe, die das aufnahmetechnisch recht schwierige Stück hier gefunden hat. Die Klangfarbe der Instrumente hat ihre volle Leuchtkraft behalten; auch in den Tiefen ist Leben und Klangreichtum.

„An den Frühling“ — diese stimmungsvolle Schöpfung von Edvard Grieg liegt in einer Neuaufnahme vor, die Otto Dobrindt mit seinem großen Künstlerorchester spielte. Sie ist mit dem „Norwegischen Tanz Nr. 2“ gekoppelt, einer der schönsten Melodien des norwegischen Meisters, die die besondere Eigenart seines volkstumsbewußten Schaffens rein zum Ausdruck bringt. Künstlerische Darbietung und technische Wiedergabe sind bei dieser Platte hervorragend; in der preiswerten Reihe gehört sie zu den besten Grieg-Platten (Odeon 26383).

Von den neu gepressten Gefangensplatten verzeichnen wir hier die Arienaufnahmen von Erna Berger (Sopran) und Julius Patzak (Tenor) aus Rigoleto „Liebe ist Seligkeit“ und aus La Traviata „O laß uns fliehen“ (Grammophon Stimme seines Herrn LM 67535) — Aufnahmen, für die es genau wie für die vorigen eine Entweihung wäre, wollte man sie auf dem Koffer abspielen. Es soll bei dieser Gelegenheit einmal nachdrücklich gesagt werden: der technische Aufwand bei der Aufnahme dieser Platten ist so enorm, um ein ganz erklärendes Ergebnis ohne jeden Tadel zu erhalten, daß man zur Wahrung der in der Platte niedergelegten hohen Qualität auch einen entsprechenden Aufwand bei der Wiedergabe treiben muß. Der Niederfrequenzteil der üblichen Rundfunkempfänger ist hierzu in den seltensten Fällen ausreichend; außer einem hochwertigen Tonabnehmer, der neben den ganz tiefen Tönen auch hohe Oberfrequenzen bis mindestens 7000 Hz einwandfrei wiedergibt, braucht man einen kraftvollen und ausgeglichenen Verstärker und einen sehr leistungsfähigen Lautsprecher (eventuell Hoch- und Tiefst-Lautsprecher), um aus solchen Platten alles herauszuholen, was in ihnen steckt. Sind diese Vorbedingungen erfüllt, dann werden diese Aufnahmen für den Plattenfreund aber wie eine Offenbarung wirken. Die Stimmen haben einen Glanz und eine Schönheit, wie man sie der Schallplatte nicht zutraut.

Wenn wir anschließend einen Hinweis auf eine der schönsten volkstümlichen Gefangensaufnahmen bringen, auf die Loeweschen Balladen „Odins Meeressritt“ und „Fridericus Rex“, gefungen von Hans Hermann Nissen (Electrola DB 4674), so wollen wir damit die Forderung nach der höchstwertigen Wiedergabeeinrichtung für künstlerisch und technisch reife Gefangensaufnahmen keineswegs entkräften; auch für diese Balladen-Platte hat die Spitzenanlage ihren großen Wert. Trotzdem ist es natürlich eher zu verantworten, eine solche Aufnahme auch über die „Durchschnitt“-Anlage laufen zu lassen, zumal sich der kraftvolle Bass dieses Künstlers auch dann durchsetzen wird. Wer Gefang liebt, sei auf die eigenartigen Lieder von Hans Pfitzner hingewiesen, deren schönste auf vier Platten vorgelegt wurden; von ihnen hören wir „Hast du von den Fischerkindern das alte Märchen vernommen“ und „Zum Abschiede meiner Tochter“ — gefungen von Gerhard Hüsch (Electrola DA 4475). Er mag sich außerdem „In einem kühlen Grunde“ und „Der rote Sarafan“ anhören, von Erna Sack gefungen (Telefunken A 10067). Diese Volkslieder, von einer Frau dargeboten, deren Ruf in der Virtuosität der „höchsten menschlichen Stimme“ begründet ist, erlangen hier trotz ihrer Schlichtheit oder gerade wegen dieser höchsten künstlerischen Reife und einen ergreifenden Wohlklang.

Der Übergang zu dem heiteren, kabarettartigen Teil unserer heutigen Schallplattenauswahl ist einer Platte zugedacht, die wieder einmal — von Peter Kreuder stammt, und zwar ganz und gar: Peter Kreuder spielt aus seinem Tonfilm „Der Opernball“ — am Flügel: Peter Kreuder mit seinen Solisten (Telefunken A 10048). Es ist eine echte Kreuder-Platte: melodienreich, voller launiger Einfälle, flott und sauber musiziert, in der Technik erstklassig (was nicht nur der Technik, sondern der unvergleichlichen Mikrophon-Anpassung des Dirigenten zu danken ist). An den Anfang unserer Kabarett-Stunde setzen wir dann „Fahrt ins Blaue“ — Eine lustige Eisenbahnfahrt rund um Berlin von Otto Kernbach, gespielt von Georg Grohrock-Ferrari mit Orchester und Gefang (Gloria GO 27793); sie bringt eine Reihe altbekannter Schlager, durch Eisenbahngeräusche und Schaffnerbemerkungen lustig aneinander gefügt. Auf sie folgt eine der kuriossten Aufnahmen aus dem Bezirk der leichten Schallplattenmusik, die wir überhaupt kennen: „Die Fledermaus — bei uns zu Haus“, Vortrag und am Flügel: Otto Berko (Telefunken-Musikus M 6595). Hinter dem harmlosen Titel verbirgt sich eines der größten Genies in der Nachahmung anderer Stimmen, das uns hier ein Dutzend von Filmstars in einer gleich amüsanen wie geistreichen Revue vorführt. Ihr sind die Parodien von Werner Kroll würdig zur Seite zu stellen: „Eine Frau wird erst schön durch die Liebe“ und „Immer nur lächeln“ (Telefunken A 2846); „Vergißmeinnicht“ und „O wir so trügerisch“ (Telefunken A 2876). Es sind nicht nur die wohlbelungenen Parodien einiger namhafter Stars; auch das humorvolle Beiwerk und die gelungene Regie machen diese Aufnahmen zu wertvollen Bestandteilen eines Heim-Kabarets. Sie haben außerdem den Vorteil, daß sie ganz ausgezeichnet zu verstehen sind, auch wenn man mit dem Sprache-Musik-Schalter nicht in die Sprache-Stellung geht (eine Eigenschaft, durch die Kabarettplatten leider nicht immer ausgezeichnet sind).

„Charmannte Neuigkeiten“ singt der „flüsternde Bariton“ Toni Kollmer (Telefunken A 2893) — acht melodische Schlager, vorgetragen mit Schmitz und Schmalz, hervorragend aufgenommen, eine Platte, der man im Rahmen einer lustigen Stunde gern zuhört, bringt sie doch den erforderlichen Schuß Sentimentalität. Eine der besten Kleinkunstplatten: Mimi Thoma bringt „Bobby“ und „Jeder hat einmal eine Chance“ (Grammophon Stimme seines Herrn H 47358), zwei Chansons, meisterhaft vorgetragen, die den Freunden der Künstlerin sehr willkommen sein werden. Schließlich eine gut gelungene Zarath-Leander-Platte: „Fatme, erzähl mir ein Märchen“ und „Sag dir eine schöne Frau vielleicht“ (Odeon 4625); die Stimme dieser in ihrer Art unvergleichlichen Künstlerin kommt auch bei dieser Aufnahme in ihrer vollen Eigenart heraus. Wie eine wohlthuende Erfrischung wirkt schließlich die schlichte und doch so virtuose Kunst von Karl Valentin und Lisl Karlstadt, die „Am Fußballplatz“ und „Vor Gericht“ sprechen (Telefunken A 10013) — Darbietungen, die die Kunst des Münchener Komikers in höchster Reife zeigen. Nebenbei: durch die beachtenswerte Platte der Aufnahmetechnik hat gerade diese halb im Dialekt gefprochene Platte eine Verständlichkeit errungen, die bei älteren Valentin-Platten auch nicht entfernt im gleichen Maße vorhanden ist.

Zum Schluß seien ein paar volkstümlich gewordene Filmschlager und Märchlieder verzeichnet, nämlich hervorragend durch die elektrische Wiedergabe geeignet: „Das kann doch einen Seemann nicht erschüttern“ mit „Wo zu ist die Straße da?“ von Heinz Rühmann mit Hans Brausewetter und Josef Sieber (Odeon 26342); „Die Landpartie“ und „Edelweiß“ — zwei Märchlieder von Herms Niel, unter Friedrich Ahlers vom 1. Musikkorps des Infanterie-Regiments Groß-Deutschland gespielt (Telefunken A 10040); „Rosemarie“ und „Schön blüh'n die Heckenrosen“ von Carl Wotfchach mit seinem Blasorchester (Gloria GO 27836) und schließlich „Liebe Frau Wirtin“ und „Ein kleines Gasthaus kenn' ich“ (Gloria GO 41344) von Joe Bund. Schw.

# Werkzeug des FUNKWISSENS

Bewährte Funkfachleute, die auch den Inhalt der FUNKSCHAU gestalten, sind die Mitarbeiter der

## KARTEI FÜR FUNKTECHNIK

Das gesamte funktechnische Wissen in konzentrierter Art ist ihr Inhalt, die praktische Karteikarte, stets an der richtigen Stelle abgestellt, ihre Form. So vereint die KFT in bester Weise die Vorzüge des trefflich gegliederten, das Wesentliche klar herausarbeitenden Lehrbuches mit der Zeitnähe der Zeitschrift, die immer wieder die neueste Technik spiegelt. Die KFT ist weder Buch noch Zeitschrift, sie ist mehr: ein Werkzeug des Funkwissens für jeden Funkhändler, Funktechniker und Rundfunkmechaniker, für Ingenieure und Werkstättenleiter, Amateure und Bastler, Studierende und Schüler von Abend- und Fernkursen.

Die KFT wird im Anschluß an die FUNKSCHAU herausgegeben; sie ist deren fachgemäße Ergänzung. Jeder FUNKSCHAU-Leser sollte auch die KFT zur Hand haben! Die erste Lieferung, die 96 Karteikarten, ein Inhaltsverzeichnis mit Stichwortregister und einen dauerhaften Karteikasten für 300 Karten umfaßt, liegt verlanbbereit vor. Die Mitarbeiter der ersten Lieferung sind: Otto Bleich jun., Werner W. Diefenbach, Prof. I. Herrmann, Kurt Nentwig, Erich Schwandt, Hans Sutaner - in Zukunft erfährt der Mitarbeiterkreis noch eine Erweiterung.

*Die 1. Lieferung kostet 9,50 RM, jede weitere Lieferung (32 Karten mit Inhaltsverzeichnis) etwa 3 RM. Neue Lieferungen erscheinen drei- bis viermal jährlich. - Prospekt mit Inhaltsverzeichnis und Musterkarte senden wir gern kostenlos zu!*

**FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luitpoldstraße 17**  
Postcheckkonto: München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung)

